



MINISTERUL EDUCAȚIEI

CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI  
ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE



CENTRUL NAȚIONAL  
DE DEZVOLTARE A  
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI  
PROFESIONAL ȘI TEHNIC

# REPERE METODOLOGICE PENTRU CLASA a IX-a

**2021-2022**  
ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL ȘI TEHNIC  
**MATERIALE  
DE CONSTRUCȚII**



# TEST DE EVALUARE INITIALĂ NR. 1

Domeniul de pregătire profesională: Materiale de construcții

Clasa: a IX-a

Modulul: Pregătirea amestecurilor de materii prime

## Obiectivele evaluării:

- Identificarea materialelor de construcții.
- Asocierea materialelor de construcții cu domeniul de utilizare și alcătuirea constructivă a clădirilor.
- Caracterizarea materiilor prime necesare fabricării materialelor de construcții.
- Calcularea cantităților de materii prime în vederea preparării amestecurilor de materii prime.
- Descrierea tehnologiei de execuție a produselor din lut.
- Analizarea factorilor specifici activității și identificarea normelor de siguranță la locul de muncă.
- Evaluarea resurselor necesare pentru dezvoltarea unei afaceri cu produse de olărit.

Niveluri cognitive Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare, argumentare, deducere)	Pondere %
Alcătuirea constructivă a clădirilor	I. A1	I. B	I. C2			18,75%
Materiale de construcții	II. A1	I. A2	I. C1			18,75%
Materii prime și materiale	I. A3	II. A2	II. A3	I. C3		25%
Materiale din lut		II.A	II.C	II.B		18,75%
Tehnologii de execuție				III.1		6,25%
Siguranța la locul de muncă				III.2		6,25%
Locul de muncă. Resurse financiare, umane, materiale și de timp					III.3	6,25%
Pondere %	18,75%	25%	25%	25%	6,25%	100%

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 40 minute

**SUBIECTUL I**

**30 puncte**

**A.****9 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Elementul de rezistență al unei clădiri este:

- a) acoperișul;
- b) balconul;
- c) fundația;
- d) pereții interiori.

2. Din zidărie/ cărămizi / BCA se realizează:

- a) acoperișul;
- b) pardoseala;
- c) planșeul;
- d) pereții.

3. Mortarul este un material de:

- a) aggregate;
- b) legătură;
- c) finisare;
- d) izolare.

**B.****15 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate materiale de construcții, iar în coloana B sunt enumerate domeniile de utilizare ale acestora

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

<b>Coloana A - Materiale de construcții</b>	<b>Coloana B - Domenii de utilizare</b>
1.beton	a.element de zidărie
2.cărămizi	b.fundație
3.gresie	c.izolator termic și fonic
4.piatră naturală	d.învelitoare pentru protecție
5.sticlă	e. placarea pardoselilor
	f. prepararea betoanelor și mortarelor

**C.****6 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 3

1. Vata minerală este un material termoizolant și fonoizolant, alcătuit din fibre sticloase foarte subțiri.
2. Infrastructura unei clădiri cuprinde toate componentele constructive, verticale și orizontale, inclusiv acoperișul clădirii.
3. Betoanele se obțin din liant, aggregate(nisip, pietriș și piatră spartă) și apă

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 3, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

---

**SUBIECTUL II** **30 puncte****A.** **9 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

1. Materialul de construcții ..... (1) ..... împiedică pătrunderea apei într-un corp poros pe care îl impregnează sau îl acoperă.
2. Se numește ..... (2) ..... capacitatea materialelor ceramice de a-și reduce dimensiunile în timpul uscării și arderii.
3. Materia primă folosită la obținerea ..... (3) ..... este argila, care în amestec cu apa formează paste plastice care se pot modela ușor.

**B.** **9 puncte**

Lutul și argila sunt materiale utilizate încă din cele mai vechi timpuri. Legat de acestea, răspundeți la următoarele întrebări:

1. Care erau utilizările argilei în Egiptul antic?
2. Care sunt utilizările materialelor din lut și argilă în prezent?

**C.** **12 puncte**

În industria ceramică, materiile prime se macină pe cale umedă în mori cu bile. În moară se introduc 3000 kg material uscat, apă și bile. Materialul uscat cuprinde: caolin - 50%, nisip - 30% și feldspat - 20%. Calculați cantitatea din fiecare materie primă, exprimată în kg.

---

**SUBIECTUL III** **30 puncte**

Olăritul este o activitate tradițională care se practică din vremuri străvechi. Pentru realizarea produselor din lut, se folosesc două metode tradiționale: tehnica fâșilor de lut și tehnica prelucrării pe roata olarului. În ambele cazuri se execută mai multe operații tehnologice, folosind diverse scule și dispozitive.

Olăritul, ca un meșteșug tradițional, poate fi privit și din punct de vedere economic. Meșterii olari au o sursă de venit din această activitate, contribuind, astfel, și la dezvoltarea localității, prin atragerea turiștilor în zonă. Este nevoie ca acești mici producători să își vândă produsele. Astfel, ei participă la târguri și expoziții, unde își expun produsele în vederea valorificării. (Text preluat din manualul de Educație tehnologică pentru clasa a VII-a)

1. Enumerați operațiile tehnologice pentru realizarea unui produs din lut folosind roata olarului.
2. Indicați principalele activități care se desfășoară în atelierul de olărit, precum și normele care trebuie respectate în timpul lucrului pentru a desfășura o activitate în deplină siguranță.
3. Pentru a-și deschide o afacere, un meșter olar are nevoie de mai multe tipuri de resurse. Precizați tipurile de resurse necesare. Argumentați.

## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

<b>SUBIECTUL I</b>	<b>30 puncte</b>
--------------------	------------------

A.	9 puncte
----	----------

1 - c; 2 - d; 3 - b;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

B.	15 puncte
----	-----------

1 - b; 2 - a; 3 - e; 4 - f; 5 - c.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

C.	6 puncte
----	----------

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - F; 3 - A.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

<b>SUBIECTUL II</b>	<b>30 puncte</b>
---------------------	------------------

A.	9 puncte
----	----------

1 - hidrofug; 2 - contracție; 3 - produse ceramice;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

B.	9 puncte
----	----------

**1. 3 puncte**

În Egiptul antic, argila a fost folosită ca:

- a. mijloc terapeutic
- b. ingredient al frumuseții
- c. la conservarea mumiiilor.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**2. 6 puncte**

Utilizările materialelor din lut/argilă:

- cărămizi pentru construcții - pline sau cu goluri
- materiale ceramice pentru învelitori: țigle, coame, olane pentru acoperișuri;
- produse din ceramică fină: plăci din gresie ceramică, plăci din porțelanul;
- dale de pavaj pentru trotuar, hale industriale;

- produse ceramice refractare, caracterizate prin rezistență mecanică și chimică la temperaturi înalte, precum cărămizile de șamotă, folosite la coșuri de fum și pereții cuptoarelor etc.;
- produse tradiționale din lut (vase de bucătărie, obiecte decorative etc.).

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 6 puncte.*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**C. 12 puncte**

$$\text{cantitatea de caolin} = \frac{50 \times 3000}{100} = 1500 \text{ kg}$$

$$\text{cantitatea de nisip} = \frac{30 \times 3000}{100} = 900 \text{ kg}$$

$$\text{cantitatea de feldspat} = \frac{20 \times 3000}{100} = 600 \text{ kg}$$

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte (câte 2 puncte pentru punerea în ecuație și câte 2 puncte pentru efectuarea corectă a calculelor).*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**SUBIECTUL III 30 puncte**

**1. 12 puncte**

Operații de pregătire:

- Curățarea argilei de impurități
- Frământarea argilei în amestec cu apa

Operații de prelucrare:

- Tăierea lutului în bucăți mai mici și frământarea lor
- Formarea bulgărelui de lut de mărimea vasului și trântirea lui pe discul superior pe roată
- Modelarea prin ridicarea pereților vasului
- Tăierea produsului și scoaterea lui de pe discul roții
- Uscarea produsului

Operații de finisare

- Arderea produsului
- Decorarea produsului

*Pentru menționarea fiecărei categorii de operație se acordă câte 1 punct*

*(3 categorii x 1 punct = 3 puncte)*

*Pentru menționarea corectă a fiecărei operații se acordă câte 1 punct*

*(1 punct x 9 operații=9 puncte)*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**2. 10 puncte**

Activități:

- organizarea activității zilnice

- aprovisionarea locului de muncă cu materiale, scule, unelte, dispozitive;
- pregătirea sculelor, dispozitivelor și echipamentelor pentru lucru;
- pregătirea lutului pentru modelare;
- modelarea lutului în obiect, folosind roata tradițională sau roata de modelare electrică;

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 punct*

**5 activități x 1 punct = 5 puncte**

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

*Norme privind securitatea și sănătatea în muncă:*

- purtarea echipamentului de lucru și de protecție a muncii, care constă în: salopetă, ochelari de protecție, mănuși, încălțăminte adecvată;
- utilizarea cu atenție și multă responsabilitate a instrumentelor și uneltelor
- selecționarea cu responsabilitate a mijloacelor de muncă, conform organizării activităților la locul de muncă.
- mijloacele de protecție și de intervenție trebuie să fie verificate, în ceea ce privește starea lor tehnică și modul de păstrare, conform cu recomandările producătorului și adecvat procedurilor de lucru specifice;
- Atelierul de olărit trebuie să fie echipat și dotat cu mijloace tehnice de apărare contra incendiilor și dotat cu mijloace tehnice de apărare contra incendiilor. Pe timpul lucrului, trebuie luate măsuri de reducere a riscului de incendiu, precum: limitarea utilizării materialelor combustibile și asigurarea unei ventilații corespunzătoare a spațiului de lucru.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 punct*

**5 norme x 1 punct = 5 puncte**

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### 3.

**8 puncte**

Resurse necesare în realizarea activității de olărit:

- Resurse financiare: fonduri bănești pentru cumpărarea/închirierea și amenajarea/dotarea spațiului de lucru, pentru achiziționarea resurselor materiale, pentru plata utilităților, pentru plata salariilor
- Resurse umane: meșteri olari
- Resurse materiale: lutul pentru modelaj, roata olarului, vas pentru apă, piele de căprioară/ folie de plastic, ată, șorț, un instrument ascuțit pentru decorarea exterioară a vasului, glazură/smalt, culori și pensule pentru pictură, cuptor de ardere.
- Resurse de timp

Preocuparea fiecărui investitor este aceea de a putea să acopere toate costurile de producție și să obțină un profit cât mai mare, valorificându-și la maximum resursele umane, materiale și financiare.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 8 puncte.*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 4 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**Repere metodologice privind interpretarea rezultatelor la testul inițial:**

După aplicarea și corectarea testului, rezultatele elevilor vor fi consimilate într-un tabel centralizator, care conține punctajul obținut de fiecare elev pe fiecare item, itemii fiind grupați în tabel pe niveluri cognitive, aşa cum rezultă din matricea de specificații.

Punctajele din tabel vor fi convertite în plusuri și minusuri, într-un alt tabel astfel: se vor marca cu semnul (+) itemii la care elevul a răspuns corect (itemi la care a obținut mai mult de jumătate din punctajul alocat pe itemul respectiv) și cu semnul (-) itemii la care nu a răspuns mulțumitor (itemi la care elevii au obținut jumătate sau mai puțin de jumătate din punctajul alocat pe itemul respectiv, având în vedere și nivelurile cognitive corespunzătoare itemilor).

Analizând totalurile pe fiecare semn (+ sau -) și pe fiecare nivel cognitiv se identifică nivelul performanței elevilor, raportată la acele niveluri cognitive evaluate.

Se pot constata:

- ~ incapacitatea de a folosi cunoștințele acumulate pentru rezolvarea unor situații concrete
- ~ incapacitatea de a face transfer și de a aplica cunoștințele dobândite anterior
- ~ incapacitatea de a face analize
- ~ incapacitatea de a interpreta
- ~ însușirea necorespunzătoare a vocabularului de specialitate
- ~ deficiențe referitoare la utilizarea formulelor și regulilor de calcul matematic;

Se vor desfășura activități de învățare/activități remediale în funcție de deficiențele constatate, adaptate atât la particularitățile clasei cât și la fiecare elev. Se recomandă:

- ~ Utilizarea metodelor de învățare centrate pe elev, utilizarea unor strategii de predare care să țină cont de stilurile de învățare ale elevilor;
- ~ Învățarea în contexte practic-aplicative
- ~ Exerciții de învățare logică a conținuturilor
- ~ Activități de învățare repetitive
- ~ Activități de învățare în grup și de lucru în echipă
- ~ Întocmirea unor glosare cu termeni tehnici
- ~ Rezolvarea de exerciții practice și studii de caz care să dezvolte capacitatea de aplicare a cunoștințelor specifice disciplinei
- ~ Sarcini de lucru diferențiate, în scopul dobândirii de performanță în cazul elevilor mai buni și cu caracter remedial pentru elevii care întâmpină dificultăți sau prezintă lacune în pregătirea teoretică și practică.
- ~ Sarcini de lucru cu grade diferite de dificultate pentru grupe mici și omogene, constituite pe baza nivelului de cunoștințe sau descrie-compară-analyzează-asociază-aplică-argumentează, se pot da sarcini cu grade/abilități comune (ex: prin metoda cubului diferențiate de complexitate, fără a crea disconfortul unei separări a grupurilor de lucru);
- ~ Teme pentru acasă cu grade diferite de complexitate (aflate atât în concordanță cu nivelul de cunoștințe al elevului, cât și cu zona proximei sale dezvoltări)
- ~ Dezvoltarea competențelor de lectură și mai ales de înțelegere a textului citit (cerințelor și sarcinilor de lucru);
- ~ Recapitularea sistematică a noțiunilor însușite

## TEST DE EVALUARE INITIALĂ NR. 2

**Domeniul de pregătire profesională: Materiale de construcții**

**Clasa: a IX-a**

### Modulul 1: Materii prime

Analize specifice materiilor prime și amestecurilor de materii prime (densitatea, umiditatea)

**Obiectivele evaluării (exemple):**

1. Identificarea materiilor prime folosite în diverse procese industriale.
2. Asocierea materiilor prime cu produsele finite
3. Corelarea unor proprietăți cu metodele de analiză;
4. Aplicarea corectă a relațiilor de calcul pentru determinarea densității;
5. Analizare unor materii prime în funcție de proprietățile lor.

Niveluri cognitive Conținuturi	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, reprezentare, completare)	a aplica (calculare, demonstrare, generalizare, transferare)	a analiza (comparare, determinare, generalizare, schematizare, selectare )	a evalua (justificare, argumentare, deducere)	Pondere %
Identificarea materiilor prime folosite in diverse procese industriale	15,84% I.A.1 I.A.2 I.A.3	10,52% II.1.1 II.1.2		5,26% III.1.5	-	31,62%
Asocierea materiei prime - produse finite		26,3% I.B. I.C.2 I.C.4 I.C.5 III.1.3		5,26% III.1.1		31,56%
Corelarea unor proprietăți cu metodele de analiză		10,52% I.C.3 II.1.3		5,26% III.1.2		15,78%
Aplicarea relațiilor matematice pentru determinarea densității			10,52% II.2 III.2			10,52%
Analizare unor materii prime în funcție de proprietățile lor	5,26% I.C.1			5,26% III.1.4		10,52%
<b>Pondere %</b>	<b>21,10%</b>	<b>47,34%</b>	<b>10,52%</b>	<b>21,04%</b>		<b>100%</b>

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 30-40 minute

## SUBIECTUL I

**30 puncte**

### A.

**9 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 -3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Unitatea de măsură, în **Sistemul internațional de unități** (S.I.) pentru densitate este:
  - a)  $m^3$ ;
  - b) kg;
  - c)  $kg/m^3$ ;
  - d)  $m^3/kg$ .
2. Marmura este:
  - a) rocă vulcanică cu conținut mic de carbonat de calciu;
  - b) amestec de nisip și carbonat de calciu;
  - c) varietate de argilă;
  - d) rocă metamorfică cu conținut mare de carbonat de calciu.
3. Nisipul cuarțos:
  - a) conține  $SiO_2$  în procent de 90 - 99%;
  - b) conține în procente aproximativ egale  $SiO_2$  și  $CaCO_3$ ;
  - c) conține  $CaCO_3$  în procent de 90 - 99%;
  - d) nu conține  $SiO_2$ .

### B.

**6 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt prezentate **materii prime**, iar în coloana B sunt enumerate **produse finite asociate materiilor prime**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

**NOTĂ:**

*În coloana B veți avea cel puțin un element mai mult decât în coloana A*

Coloana A - Materii prime	Coloana B - Produse finite
 1. nisip	a. Cărămidă
2. argilă	b. sticlă

	
3. marmură 	c. construcții metalice 
	d. fațade decorative 

C.

15 puncte

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5.

1. Nisipul de calitate este cel cuarțos, în care conținutul în  $\text{SiO}_2$  este 90 - 99%;
2. Argila este materia primă de bază în industria ceramică și are diferite umidități.
3. Umiditate naturală reprezintă masa de apă pierdută de o probă prin uscare în etuvă la  $50^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ , raportată la masa uscată a acesteia;
4. Argila refracțiară cu conținut mare de praf silicios se folosește pentru materiale refractare necesare căptușirii cupoarelor care lucrează la temperaturi înalte.
5. Bentonita are o mare capacitate de a se umfla în contact cu lichidele, de a absorbi unele substanțe, din această cauză se întrebunează pentru proprietățile decolorante, sub numele de pământuri decolorante: în industria petrolieră pentru purificarea unor produse, industria săpunului, cosmetice, etc..

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

---

**SUBIECTUL II** **30 puncte**

**II.1.** Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

1. La fabricarea cimentului se folosesc ca materii prime naturale principale .....(1) și .....(2).
2. Carbonatul de calciu este o materie primă cunoscută sub denumirile .....(3) sau .....(4).
3. Argilele absorb cu ușurință .....(5) devenind .....(6).

**II.2.** Calculați densitatea unui eșantion de rocă calcaroasă care are volumul de  $111 \text{ cm}^3$  și masa  $0,3 \text{ kg}$ .

---

**SUBIECTUL III** **30 puncte**

**III.1** **20 puncte**  
Argilele sunt roci sedimentare alcătuite din fragmentele foarte fine, sub  $0,01 \text{ mm}$  diametru, cu o compoziție chimică complexă, de tipul:

- silicați de aluminiu hidratați (caolin, montmorilonit) drept componenți principali;
- minerale: de tipul cuarț, feldspați, muscovit;
- sfărâmături de cochilii calcaroase sau silicioase;
- resturi de substanțe organice;
- cantități mici din unele minerale (sulfuri, carbonați, silicați complecși etc.).

Se cunosc numeroase varietăți de argile, acestea deosebindu-se între ele prin proporția și natura componenților neprincipali, ca argile: galbene, refractare, smetice, bentonite, caolinul, huma etc. Marnele sunt argile cementate cu carbonat de calciu (fac efervescență cu  $\text{HCl}$ , deosebindu-se de argile clasice).

**Argilele** se pot identifica pe baza caracteristicilor specifice:

- au duritate mică,  $1 - 2,5 \text{ g/cm}^3$ ;
- absorb apa cu ușurință, devenind plastice și impermeabile;
- udate, degajă miros de praf umed;
- prezintă capilaritate și coeziune puternică;
- sunt unsuroase la pipăit.

Argilele au multiple utilizări: industria ceramică (porțelanuri, faianță, cărămizi, țiglă, creuzete), la fabricarea cimentului, industria alimentară (bentonitele) etc.

După lecturarea textului răspundeți următoartelor cerințe:

1. Prin ce se deosebesc diferitele tipuri de argile între ele? .
2. Prezentați principalele proprietăți fizice ale argilelor, utilizate la identificarea acestora.
3. Dați exemple de utilizări ale materialelor argiloase.
4. Prin ce se deosebesc marnele de argilele clasice?
5. Care sunt componenții principali din argile?

**III.2.** 50 g argilă se usucă în etuvă, la 105°C, în final obținându-se 36,85 g produs. Calculați umiditatea argilei. **10 puncte**

#### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă **10 puncte din oficiu**. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

---

<b>SUBIECTUL I</b>	<b>30 puncte</b>
--------------------	------------------

<b>A.</b>	<b>9 puncte</b>
-----------	-----------------

1 - c; 2 - d; 3 - a;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

<b>B.</b>	<b>6 puncte</b>
-----------	-----------------

1 - b; 2 - a; 3 - d;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

<b>C.</b>	<b>15 puncte</b>
-----------	------------------

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - A; 2 - A; 3 - F; 4 - A, 5 - A.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

---

<b>SUBIECTUL II</b>	<b>30 puncte</b>
---------------------	------------------

<b>a)</b>	<b>18 puncte</b>
-----------	------------------

1 - roci calcaroase;

2 - roci argiloase;

3 - calcar;

4 - marmură;

5 - apă;

6 - plastice.

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

<b>b)</b>	<b>12 puncte</b>
-----------	------------------

Răspuns estimat:  $2702,7 \text{ kg/m}^3$  sau  $2,7027 \text{ g/cm}^3$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0,3 \text{ kg}}{111 \times 10^{-6} \text{ m}^3} = 2702,7 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 12 puncte.

Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 6 punct.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

SUBIECTUL III	30 puncte
---------------	-----------

1. 4 puncte

Răspuns estimat: Argilele se deosebesc între ele prin proporția și natura componentelor neprincipali.

2. 4 puncte

Răspuns estimat: Argilele se pot identifica pe baza caracteristicilor specifice: duritate mică ( $1 - 2,5 \text{ g/cm}^3$ ), capacitate de absorbție a apei (devenind plastice și impermeabile); udate, degajă miros de praf umed; prezintă capilaritate și coeziune puternică; sunt unsuroase la pipăit.

3. 4 puncte

Răspuns estimat: Argilele se utilizează în industria ceramică (la fabricarea de porțelan, faianță, cărămizi, țigle, creuzete), la fabricarea cimentului, în industria alimentară (bentonitele) etc..

4. 4 puncte

Răspuns estimat: Marnele sunt cementate cu carbonat de calciu (se pot identifica prin testare cu acid clorhidric- apare fenomenul de efervescentă).

5. 4 puncte

Răspuns estimat: Componenții principali din argile sunt silicătii de aluminiu hidrați (de exemplu caolin sau montmorilonit).

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte.

Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 punct.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

III.2. 10 puncte

Răspuns estimat: 26,3%

**Repere metodologice privind interpretarea rezultatelor la testul inițial:**

Fiecare elev va rezolva individual testul, fără materiale ajutătoare.

După predarea testului, profesorul va discuta cu elevii, indicând răspunsurile și precizând faptul că, pentru rezolvarea corectă, s-au folosit cunoștințele de la disciplinele chimie, matematică, fizică, geografie (tipuri de roci) sau educație tehnologică.

Fiecare elev va încerca o autoevaluare, astfel încât la sfârșitul activității didactice toți elevii să cunoască rezultatul evaluării inițiale.

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE FAȚĂ ÎN FAȚĂ NR. 1

**Operații de pregătire a materiilor prime - Măruntirea**

**Modulul: Pregătirea amestecurilor de materii prime**

**Tema: Măruntirea materiilor prime**

**Tip de activitate: de teorie/de instruire practică**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<b>2.1.1. Operații de pregătire a materiilor prime</b> <b>a. Măruntirea materiilor prime</b>	<b>2.2.1. Asocierea materiilor prime cu operațiile de pregătire necesare, metodele și condițiile de realizare</b> <b>2.2.2. Caracterizarea operațiilor de pregătire a materiilor prime</b> <b>2.2.3. Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect</b>	<b>2.3.1 Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la operațiile de pregătire a materiilor prime</b>
<b>2.1.2. Utilaje de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime</b>	<b>2.2.4. Identificarea utilajelor de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime</b> <b>2.2.5. Asocierea utilajelor cu operațiile de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime</b>	<b>2.3.2 Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la utilajele de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime</b>
<b>2.1.3. Construcția și funcționarea utilajelor de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime</b>	<b>2.2.6. Identificarea părților componente ale utilajelor</b> <b>2.2.7. Explicarea modului de funcționare a utilajelor</b> <b>2.2.8. Utilizarea materialelor de specialitate de actualitate publicate în limba română și limba maternă</b>	<b>2.3.3 Întocmirea autonomă și corectă a schemei utilajului</b>

Activitate realizată prin **Metoda mozaicului**

**Scurtă descriere a metodei:**

Metoda mozaicului presupune învățarea prin cooperare la nivelul unui grup și predarea achizițiilor dobândite de către fiecare membru al grupului unui alt grup.

Ca și alte activități de învățare prin cooperare, metoda Mozaic folosește grupuri casă (inițiale) și grupuri de experti, metoda Mozaic îi ajută pe toți elevii să studieze și să învețe întregul material.

Ei devin „experți” pe măsură ce „predau” unul altuia părți din materialul care trebuie învățat. În acest mod, fiecare elev are un rol activ în procesul de predare și învățare și experimentează înțelegerea și gândirea la nivel înalt.

Ca toate celelalte metode de învățare prin cooperare și aceasta metodă are avantaje:

- dezvoltarea răsputerii individuale și de grup;
- dezvoltarea abilitățile de comunicare argumentativă și de relaționare în cadrul grupului;
- dezvoltarea gândirii logice, critice și independente;
- optimizarea învățării prin predarea achizițiilor altcuiva;
- stimulează încrederea în sine a elevilor;

**Obiective:**

- Caracterizarea operației de mărunțire
- Identificarea utilajelor de mărunțire
- Identificarea părților componente ale utilajelor de mărunțire
- Explicarea modului de funcționare a utilajelor de mărunțire
- Utilizarea corectă a limbajului de specialitate

**Mod de organizare a activității/a clasei:** activitate în grupe de câte 4 elevi

**Resurse materiale:** coli hârtie A4, instrumente de scris, markere, flip-chart, texte suport, fișe de lucru;

**Durată:** 80 minute

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- a. Evocarea: activizarea participanților, „brainstorming”.
- b. Realizarea sensului:

Împărțirea clasei în grupuri eterogene de 4 elevi, fiecare dintre aceștia primind câte o fișă de învățare numerotată de la 1 la 4. Fișele cuprind părți ale unui material, ce urmează a fi înțelese și discutat de către elevi.



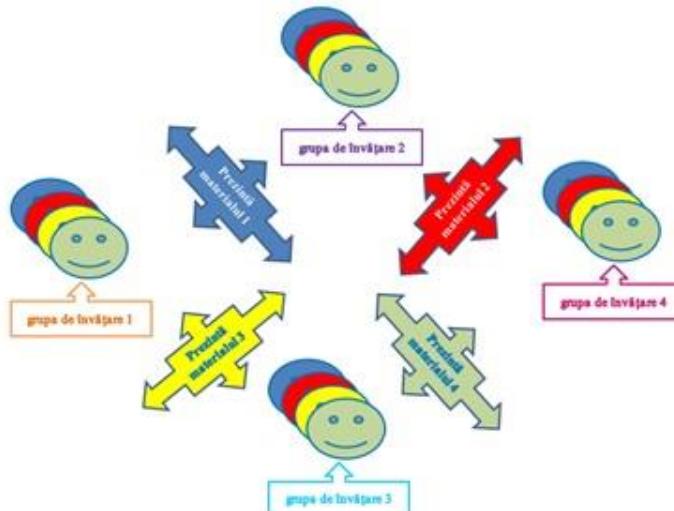
Prezentarea succintă a subiectului tratat. Explicarea sarcinii de lucru și a modului în care se va desfășura activitatea.

Regruparea elevilor, în funcție de numărul fișei primite, în grupuri de experți. Elevii cu nr. 1(albastru) vor forma grupa de experti 1 și vor studia materialul 1, elevii cu nr. 2 (roșu) vor forma grupa de experti 2 și vor studia materialul 2, elevii cu nr. 3(galben) vor forma grupa de experti 3 și vor studia materialul 3, iar elevii cu nr. 4(verde) vor forma grupa de experti 4 și vor studia materialul 4:



Învățarea prin cooperare a secțiunii care a revenit fiecărui grup de experți. Elevii citesc, discută, încearcă să înțeleagă cât mai bine, hotărăsc modul în care pot preda ceea ce au înțeles colegilor din grupul lor originar.

Revenirea în grupul inițial și predarea secțiunii pregătite celorlalți membri. Fiecare expert prezintă materialul studiat de el celorlalți colegi din grupa de învățare astfel încât la finalul activității fiecare participant să cunoască întreg conținutul aferent temei propuse pentru instruire. Dacă sunt neclarități, se adresează întrebări expertului. Dacă neclaritățile persistă se pot adresa întrebări și celorlalți membri din grupul expert pentru secțiunea respectivă.



Trecerea în revistă a materialului dat prin prezentare orală cu toată clasa/ cu toți participanții.

#### c. Etapa de reflecție:

Numiți trei lucruri pe care grupul le-a efectuat bine!

Numiți un lucru pe care grupul poate să-l îmbunătățească pe viitor!

Se prezintă, în continuare, modul de utilizare a acestei metode în cadrul lecției **Măruntirea materiilor prime**

Lecția **Măruntirea materiilor prime** este o lecție de comunicare de noi cunoștințe și se desfășoară în sala de clasă/laboratorul tehnologic dotat corespunzător.

Lecția se organizează și desfășoară astfel:

Se comunică, de către profesor, titlul noii lecții și se instruiesc elevii cu privire la noua metodă de abordare a lecției;

Se împarte clasa în grupuri de câte 4 elevi, fiecare elev primind câte o fișă de documentare.

Se explică sarcina de lucru și modul în care se va desfășura activitatea.

Elevii se regrupează, în funcție de numărul fișei primite, în grupuri de experți. Elevii citesc, discută și învăță prin cooperare secțiunea care a revenit fiecărui grup de experți.

Elevii revin în grupul inițial și fiecare expert prezintă materialul studiat de el celorlalți colegi din grupa de învățare astfel încât la finalul activității fiecare participant să cunoască întreg conținutul aferent temei propuse pentru instruire.

Se trece în revistă materialul dat prin prezentare orală cu toată clasa/ cu toți participanții. Pentru fixarea cunoștințelor elevii vor completa o fișă de lucru.

La finalul lecției, profesorul:

- prezintă soluțiile corecte;
- evidențiază grupa sau grupele care au lucrat cel mai bine (s-au încadrat cel mai bine în timpii de lucru și au avut cele mai multe soluții corecte);

În timpul rezolvării sarcinii de către elevi, profesorul are menirea:

- să îndrume elevii / grupele care cer detalii sau lămuriri cu privire la rezolvarea sarcinilor;
- să coordoneze activitatea, astfel încât grupele să se încadreze în timpii de lucru;
- să asigure implicarea și participarea tuturor elevilor la rezolvarea sarcinilor de lucru;

Metoda mozaicului este însoțită, în acest caz, de problematizare, studiu de caz, conversație euristică.

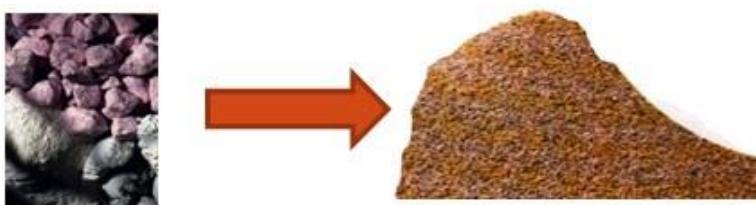
Această metodă contribuie la întărirea coeziunii grupurilor, prin toate activitățile pe care le presupune. Elevii învăță unii de la alții, comunicarea se îmbunătățește, iar ierarhiile dispar, deoarece fiecare are ceva de transmis celorlalți, la rândul său fiind interesat de ceea ce au de spus ceilalți colegi. Elevii învăță să ofere și să primească sprijin în efortul de autoinstruire.

## FIȘA DE DOCUMENTARE EXPERT 1

### Mărunțirea materiilor prime

#### 1. Definiție

- Modificarea dimensiunilor materialelor, prin aducerea lor de la unități de volum mai mari la unități de volum mai mici.



- Dimensiunea inițială - de ordinul sutelor de milimetri
- Dimensiunea finală - produsul sfărâmat rezultă cu dimensiuni până la 10 mm

#### 2. Scopul operației de mărunțire:

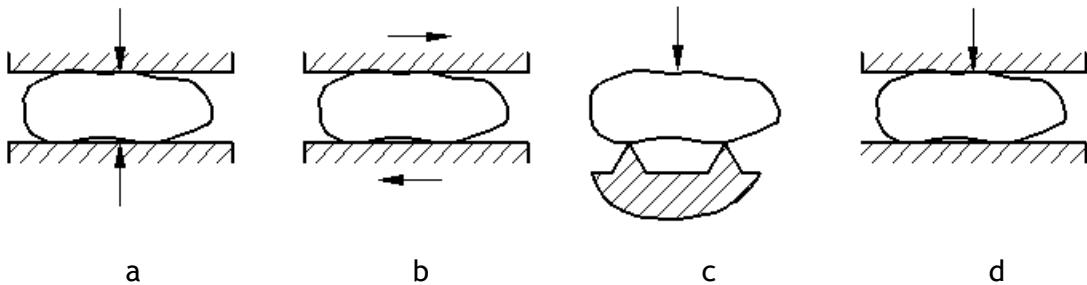
- Creșterea suprafeței de contact al particulelor care participă la procesul de transformare
- Omogenizarea optimă a amestecurilor de materii prime

### **3. Mecanisme de măruntire:**

**Măruntirea materialului** se realizează prin aplicarea asupra materialului, a unor **forțe exterioare**

După modul cum acționează forța, măruntirea se poate face prin:

- comprimare;
- forfecare;
- încovoiere;
- șoc
  - când materialul este lovit
  - când materialul este proiectat într-o suprafață solidă.



Acste forțe acționează combinat asupra materialului solid

Practic, particulele solide sunt supuse simultan la cel puțin două tipuri de solicitări:

- compresiune și forfecare;
- compresiune și încovoiere;
- șoc și forfecare.

### **4. Factorii care influențează operația de măruntire:**

- Natura materialului ce urmează a fi măruntit
- Produsul care trebuie obținut
- Utilajele de măruntire

**Duritatea** este un factor ce caracterizează tăria relativă a materialelor ce urmează a fi mărunte. În funcție de rezistență mecanică, materile prime pot fi: roci moi, roci semidure și roci dure.

Cunoașterea gradului de duritate ajută la stabilirea utilajului cu care urmează să se facă măruntirea, precum și la fixarea naturii materialului din care se confecționează suprafețele de măruntire, care trebuie să aibă o duritate mai mare decât cea a materialului supus măruntării.

**Umiditatea materialelor** influențează negativ randamentul operației de măruntire, umiditatea optimă a materialelor fiind de 5%

### **5. Gradul de măruntire:** este raportul dintre mărimea medie inițială a materialului introdus la măruntire și mărimea medie a produsului obținut prin măruntire.

$$i = \frac{D_1}{D_2}$$

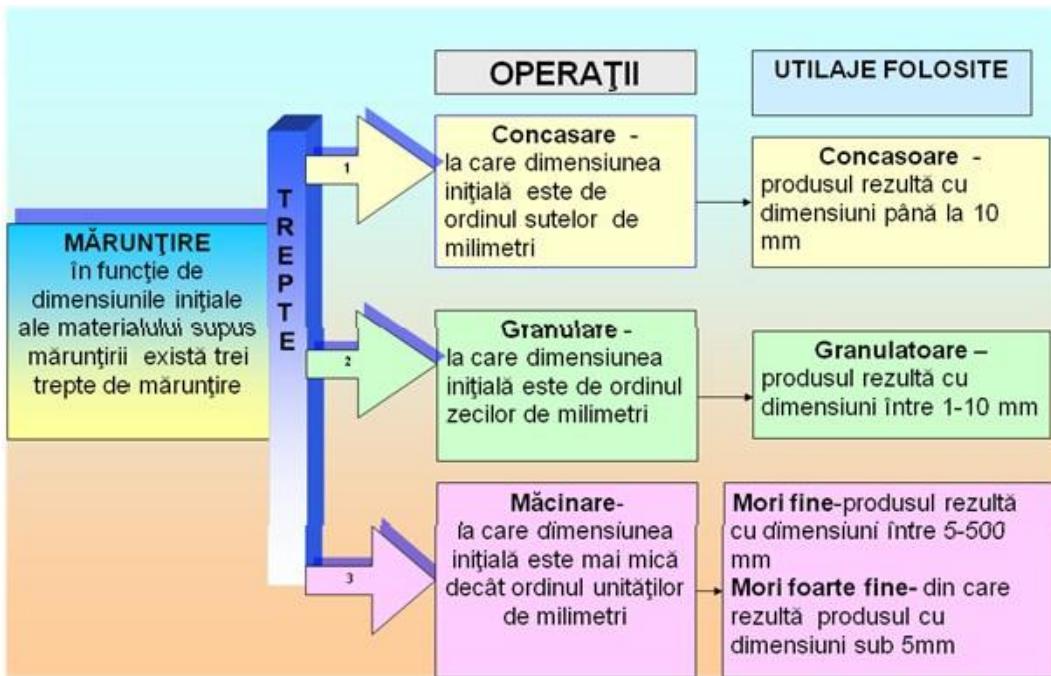
$D_1$  - mărimea inițială a materialului introdus la măruntire

$D_2$  - mărimea finală a produsului rezultat

Gradul de măruntire variază cu tipul utilajului de măruntire, cu duritatea materialului și cu mărimea inițială a bulgărilor.

### **6. Trepte de măruntire:**

Utilajele de măruntire nu pot conduce toate la obținerea mărimii dorite. Dacă se dorește un grad mare de măruntire, operația se execută în 2-3 trepte.



## 7. Utilaje de mărunțire

a) După domeniul granulometric se deosebesc:

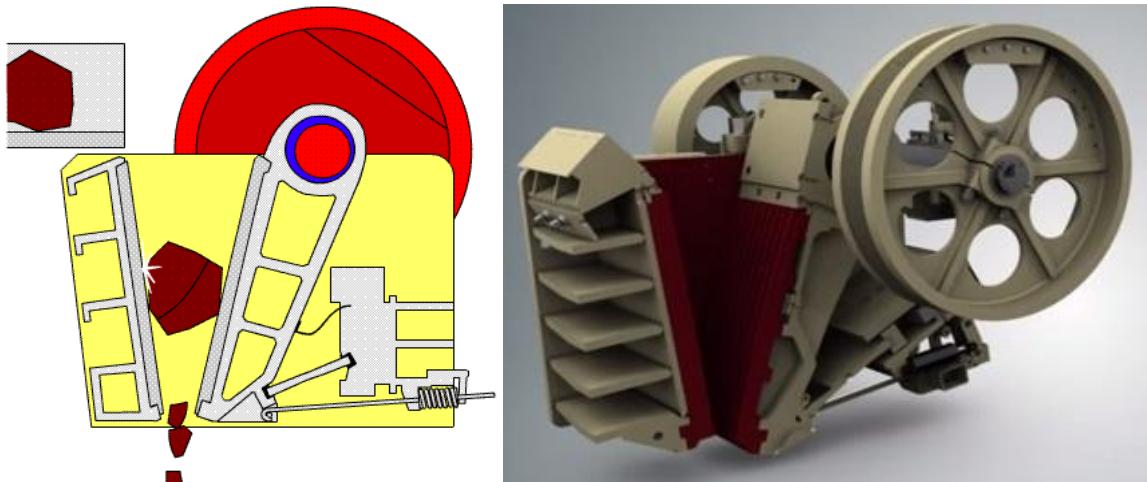
- Concasoare - din care produsul rezultă cu dimensiuni până la 10 mm
- Granulatoare - din care produsul rezultă cu dimensiuni cuprinse între 1-10 mm
- Colerganguri - din care produsul rezultă cu dimensiuni cuprinse între 0,3 - 8,5 mm

b) După construcția utilajului

- Concasoare și granulatoare cu fălcii
- Concasoare și granulatoare giratorii (conice)
- Concasoare și granulatoare cu ciocane
- Colerganguri cu cuvă fixă și cu cuvă rotativă
- Concasoare și granulatoare cu valțuri

### FIŞA DE DOCUMENTARE EXPERT 2

#### Concasoare cu fălcii



### **1. Principiul de funcționare**

Concasoarele cu fălcii sunt utilaje în care măruntirea se efectuează prin strivirea materialului între două plăci metalice(fălcii), care pot fi una fixă și una mobilă, sau ambele mobile.

<https://www.youtube.com/watch?v=yTlePG1E-KY>

<https://www.youtube.com/watch?v=E9inrslL02o>

La aceste tipuri de utilaje se obține un grad de măruntire  $i=2-6$  pentru bucăți mari și dure de material, respectiv  $i=5-10$  pentru bucăți de material de mărime mijlocie.

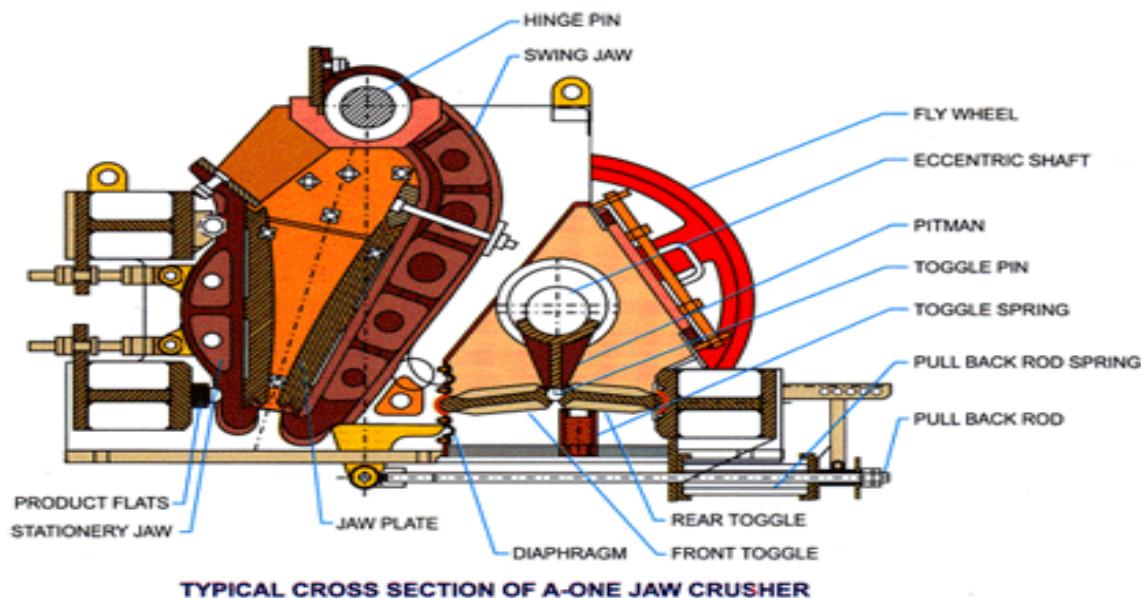
### **2. Domeniul de utilizare**

Concasoarele cu fălcii sunt utilizate în general, la măruntirea grosieră și mai rar pentru măruntirea medie.

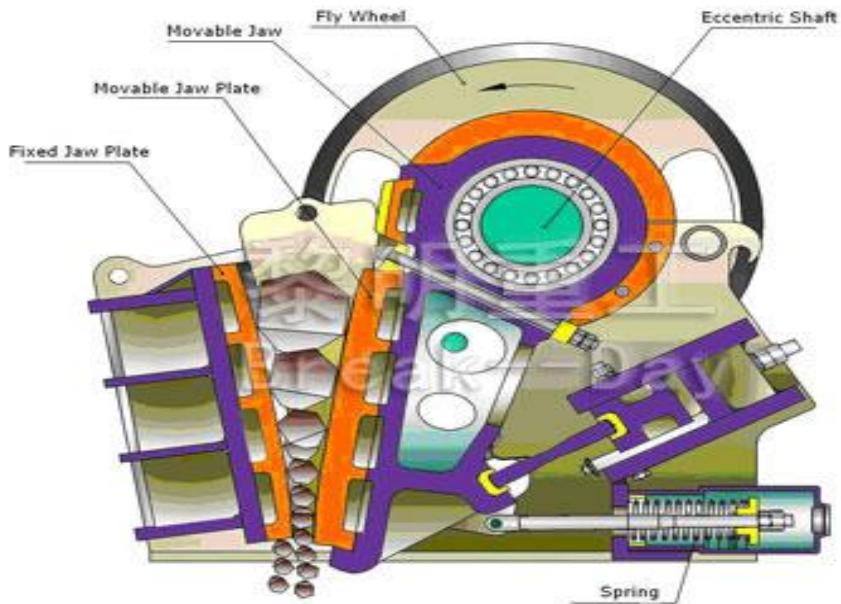
### **3. Tipuri de concasoare**

Dupa modul de construcție există mai multe tipuri de concasoare cu fălcii dar cel mai frecvent utilizat sunt:

- concasorul cu fălcii cu dublă articulație

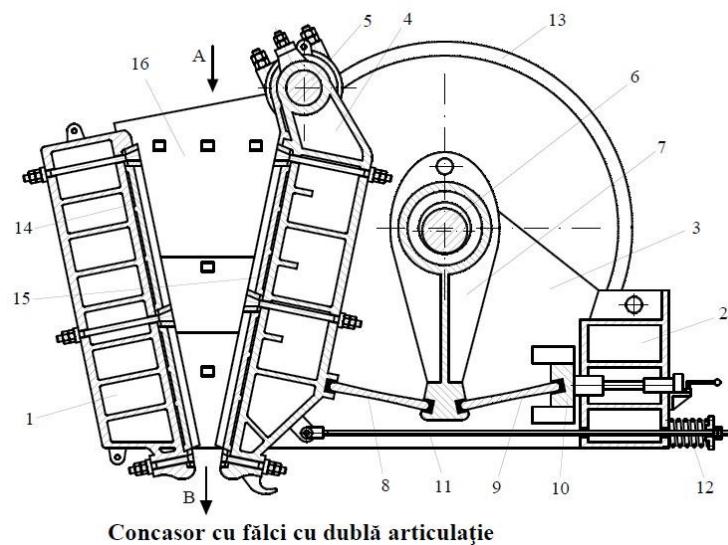


- concasorul cu simplă articulație



#### 4. Elementele constructive ale concasoarelor cu fălcii

- concasorul cu fălcii cu dublă articulație



1. Falca fixă( peretele față al batiiului)
2. Peretele spate
3. Pereți laterali
4. Falca mobilă
5. Axul fălcii mobile
6. Arborele cu excentric
7. Bielă
8. Placa de presiune față
9. Placa de presiune spate
10. Mecanismul de reglare a fantei de evacuare
11. Tija de rapel
12. Arcul de rapel
13. Volant (roată de curea pentru acționarea mașinii)
14. Blindajul fălcii fixe
15. Blindajul fălcii mobile
16. Blindajul perețiilor laterali

Acesta se compune dintr-un batiu format din falca fixă 1 care constituie peretele din față, peretele din spate 2 și pereții lateral 3. Pe batiu se montează falca mobilă 4 care oscilează pe axul 5. Spațiul cuprins între falca fixă, falca mobilă și pereții lateral ai batiiului formează spațiul în care se realizează sfărâmarea materialului (spațiul de lucru al mașinii). Pentru a preveni uzarea prin abraziune a pereților spațiilor de lucru aceștia se căptușesc cu blindajele 14, 15, 16 realizate din materiale adecvate. De regulă se utilizează în acest scop oțelul manganos cu 12 - 14 % mangan, turnat și călit. Acesta se durifică superficial, în exploatare, datorită solicitărilor de compresiune și de soc (duritate îndusă), proces în urma căruia materialul capătă deformații importante (curge). La mașinile mai mici se realizează blindaje din fontă albită (turnată în cochilă metalică). Blindajele fălcilor sunt prevăzute cu striații

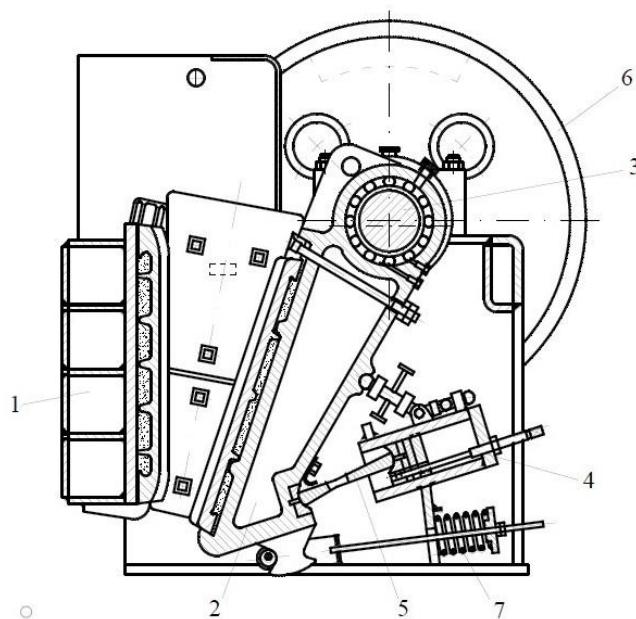
longitudinale pentru o mai bună prindere și sfărâmare a materialului supus mărunțirii (în afară de strivire apar și efecte de încovoiere). Striațiiile au, de regulă, în secțiune profil triunghiular. Mișcarea de oscilație a fălcii mobile este realizată de către un mecanism bielă-manivelă format din arborele cu excentric 6, rezemat pe batiu prin intermediul unor lagăre cu rulmenți, și biela 7. La capătul inferior al bielei 7 sunt plasate plăcile de presiune față 8 și spate 9, unghiul de înclinare al acestora față de planul orizontal fiind de  $10 \dots 12^\circ$ . Placa de presiune față 8 face legătura cu biela 9 și falca mobilă 4, iar placa de presiune spate 9, între biela 7 și mecanismul de reglare al fantei dintre fălcii 10, plasat pe peretele spate 2 al batiului. Capetele plăcilor de presiune sunt astfel prelucrate încât, împreună cu cuzineții din bielă și cei din falca mobilă, respective din mecanismul de reglare a fantei formează articulații cilindrice.

Pentru ca în timpul funcționării mașinii, plăcile de presiune să nu cadă, sistemul cinematic compus din elementele 4, 8, 7, 9, 10 este strâns cu ajutorul sistemului de rapel format din două tije și arcurile elicoidale de compresiune corespunzătoare, 12.

La deplasarea bielei spre în sus unghiul dintre plăcile de presiune și planul orizontal se micșorează și fălcile se închid, materialul din spațiul de lucru fiind comprimat și sfărâmat. La deplasarea bielei spre în jos, fălcile se deschid și materialul sfărâmat este evacuat din mașină. Actionarea mecanismului bielă-manivelă se realizează de la un motor electric prin intermediul unei transmisii cu curele trapezoidale. Roata de curea condusă 13, montată pe fusul arborelui cu excentric are și rol de volant pentru uniformizarea funcționării mașinii. Pentru a reduce efectul solicitării la torsiune al arborelui cu excentric, se utilizează, de regulă, doi volanți identici, câte unul la fiecare capăt al arborelui cu excentric. Pentru a păstra constantă granulația produsului, precum și pentru a obține un produs cu o altă granulație, fanta dintre fălcii trebuie reglată. Acest lucru se realizează cu ajutorul dispozitivului 10 care poate fi hidraulic (în cazul de față) sau mecanic (cu pene, cu șurub, etc.). Acesta realizează deplasarea sistemului cinematic format din elementele 4, 8, 7, 9, 10 într-un sens sau altul, pentru micșorarea, respectiv mărirea fantei dintre fălcii.

- concasorul cu simplă articulație

Cele prezentate anterior la concasorul cu dublă articulație rămân valabile și în acest caz. Deosebirea esențială constă în aceea că falca mobilă 2 este montată direct pe arborele cu excentric 3, ea căpătând în timpul funcționării o mișcare complexă.



#### Concasor cu simplă articulație

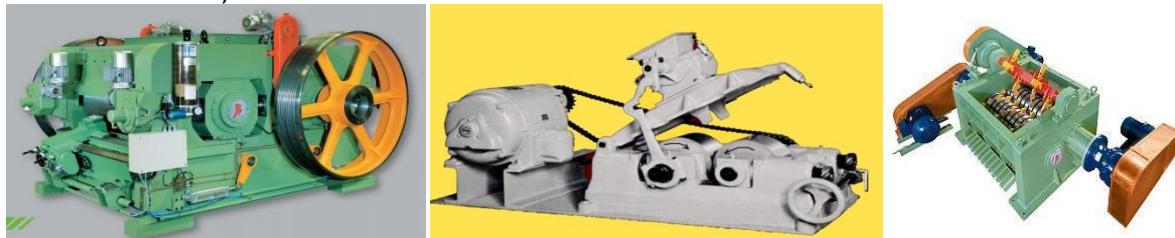
1. Falca fixă
2. Falca mobilă
3. Arbore cu excentric
4. Mecanismul de reglare a fantei
5. Placa de presiune
6. Roata de curea (Volant)
7. Dispozitivul de rapel

## 5. Avantaje și dezavantaje

Avantaje	Dezavantaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>Construcție simplă, robustă și ieftină</li> <li>Siguranță în exploatare</li> <li>Volum relativ mic al instalației</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trepidări puternice în timpul funcționării</li> <li>Limitarea debitului datorită cursei moarte a fălcii mobile la depărarea de falca fixă</li> <li>Întreruperi dese în funcționare</li> </ul>

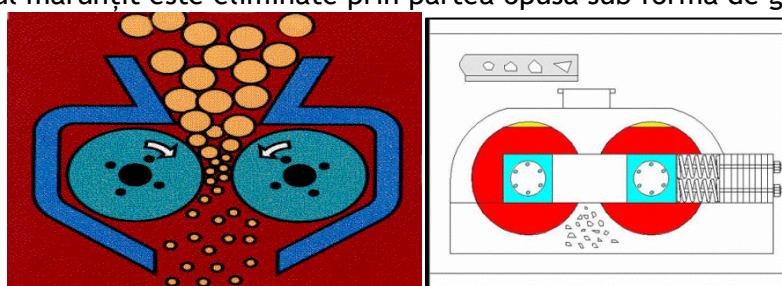
## FIŞA DE DOCUMENTARE EXPERT 3

### Concasoare cu valțuri



#### 1. Principiul de funcționare

Concasoarele cu valțuri sunt utilaje în care mărunțirea se efectuează prin comprimarea constant și continuă a materialului între două valțuri care se rotesc în sens invers, pe axe orizontale așezate paralel. Materialul care se introduce pe la partea superioară este mărunțit treptat cu ajutorul celor doi cilindri, după ce este împins în spațiul care se găsește între cilindri. Materialul mărunțit este eliminate prin partea opusă sub formă de granule.



<https://www.youtube.com/watch?v=6Jtad0VtLE>  
<https://www.youtube.com/watch?v=r0XZTIWXQ3M>  
<https://www.youtube.com/watch?v=ISJ-WUJFfHs>

Dimensiunea materialului la alimentare variază în funcție de mărimea mașinii, între 30 și 80 mm, iar cele ale materialului prelucrat între 1 și 10 mm.

La concasoarele cu valțuri gradul de mărunțire este determinat de distanța dintre cei doi cilindri și variază între valorile  $i=3-4$  la materiale dure și  $i=10-15$  la materiale moi.

## **2. Domeniul de utilizare**

Concasoarele cu valțuri sunt utilizate în general, la mărunțirea fină a rocilor semidure sau la mărunțirea grosieră și medie a rocilor umede și plastice, valțurile fiind prevăzute în acest caz cu proeminențe.

Concasoarele cu valțuri sunt contraindicate pentru mărunțirea materialelor dure.

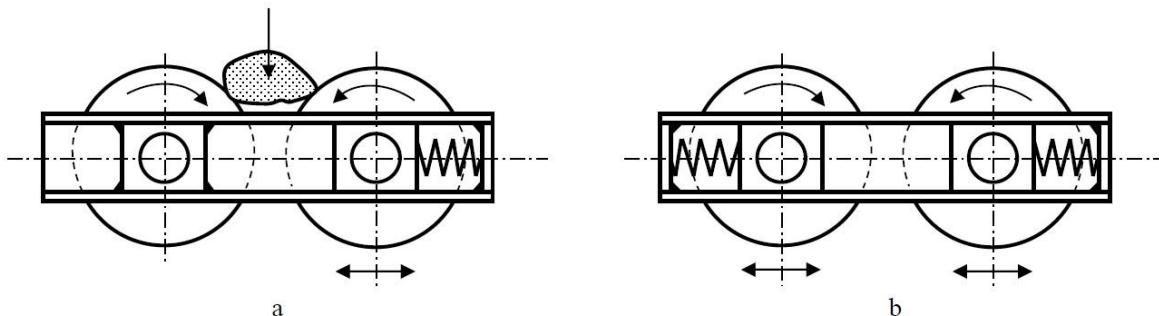
## **3. Tipuri de concasoare**



Cele mai cunoscute sunt concasoarele cu două valțuri, dar se mai pot întâlni și concasoare cu două perechi de valțuri, perechile de valțuri având diametre diferite.

După modul de fixare al cilindrilor, deosebim:

- Concotor cu un cilindru în lagăre fixe și unul în lagăre mobile
- Concotor cu ambii cilindri în lagăre mobile



Concotorul cu cilindri (scheme constructive):  
a – cu un singur cilindru mobil; b – cu ambii cilindri mobili

## **4. Elementele constructive ale concasoarelor cu valțuri**

- **Batiul** - se execută în general din fontă sau oțel turnat
- **Cilindrii** - pot avea diferite suprafete. După profilul suprafetei cilindrului pot fi: netezi, cu nervuri sau dințați
- Pentru asigurarea rezistenței la uzură, pe cilindri se fixează **blindajele de oțel** demontabile pentru a putea fi ușor schimbate la reparații.

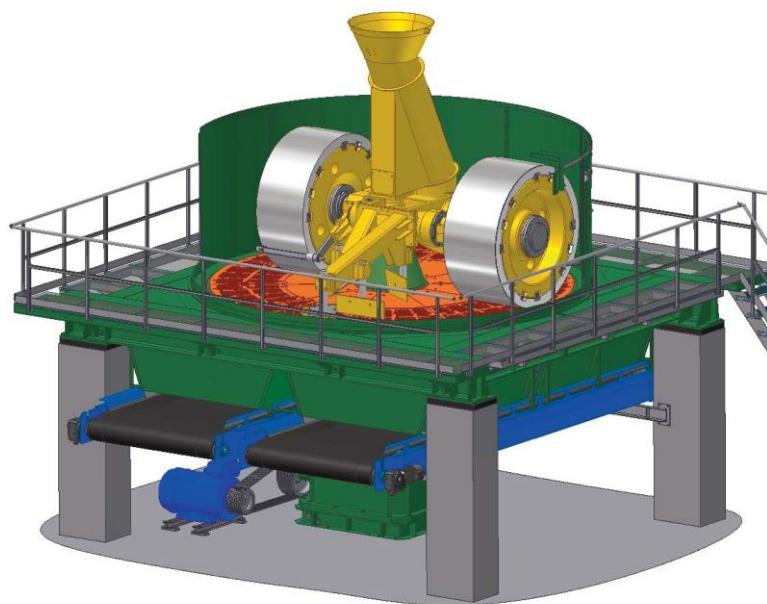
- Curățitoarele cilindrilor e monteză sub formă de cuțite de oțel, tangent la suprafața blindajelor, având rolul de a curăți, mai ales când utilajul este folosit la zdrobirea argilei.

Caracteristici tehnice:

- Diametrul valțurilor: 500-1600 mm
- Lungimea valțurilor: 250-1200 mm
- Distanța dintre valțuri: 8-120 mm
- Turația valțurilor: 15-90 rot/min
- Producția: 8-150 t/h
- Mărimea inițială a particulelor 30 - 700 mm

#### FIȘA DE DOCUMENTARE EXPERT 4

#### Colergangurile



#### **1. Principiul de funcționare**

Colergangurile măruntesc materialul prin presarea acestuia de către unul sau mai multe corpuri în forme de role cilindrice, care se rostogolesc pe o suprafață plană. Presarea între suprafețele de măcinare rezultă din greutatea corpurilor rostogolitoare sau din acțiunea forței centrifuge.

#### **2. Domeniul de utilizare**

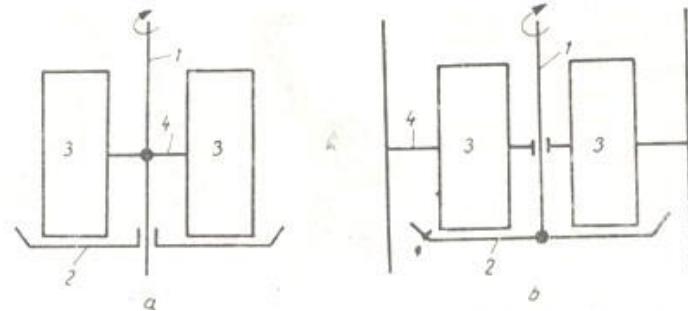
Colergangurile sunt utilaje care se folosesc atât pentru sfărâmarea materialelor cât și pentru amestecarea materialelor uscate sau a materialelor cu umiditate până la 15-25%. Prin mărunțire se obțin granule cu dimensiuni cuprinse între 0,3 și 8,5 mm.

#### **3. Tipuri de colerganguri**

Colergangurile se clasifică:

- După destinația tehnologică:
  - a) Colerganguri pentru măcinare uscată sau semiuscată

- b) Colerganguri pentru amestecuri sau amestecare și măcinare
- După modul de lucru:
  - a) Colerganguri cu funcționare periodică
  - b) Colerganguri cu funcționare continuă
- După construcție:
  - a) Colerganguri cu cuvă fixă
  - b) Colerganguri cu cuvă rotativă



##### **5. Elementele constructive ale colergangurilor**

1 - axul central

2 - cuva

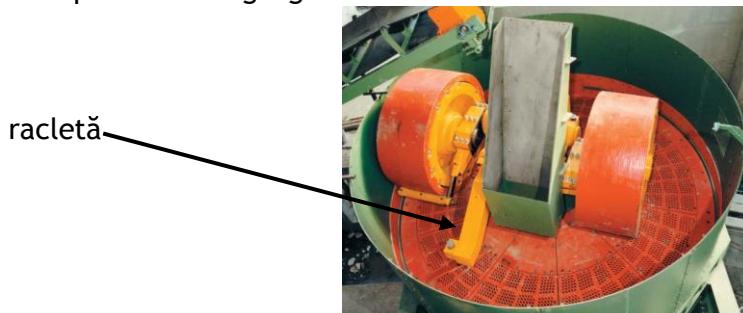
3 - pietre de măcinare

4 - axul pietrelor

La colergangul cu cuvă fixă, axul orizontal pe care se învârtesc cele două pietre este fixat de pivotal central, cu care se rotește solidar. Pietrele fac o mișcare compusă: o mișcare de rotație în jurul axului lor și o mișcare de revoluție în jurul pivotului. Cuva este fixă.

La colergangul cu cuvă rotativă, axul orizontal este fix. Cuva se rotește în jurul pivotului central.

Ambele tipuri de colerganguri au raclete care aduc materialul din cuvă în dreptul pietrelor.



Pietrele colergangului sunt confectionate din material dure cum ar fi granitul sau au bandaje din material dure cum ar fi fonta dură sau oțel dur.

Cuva este un disc plin metalic sau din granit.

Când descărcarea materialului se face pe la partea inferioară fundul cuvei este alcătuit din plăci cu găuri conice de diferite dimensiuni, funcție de dimensiunea dorită a se obține prin măcinare.

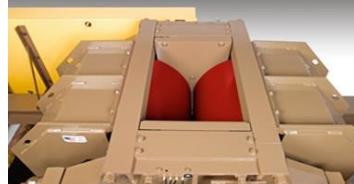
Caracteristici tehnice:

- Diametrul pietrelor: 300 - 1800 mm
- Lățimea pietrelor: 75 - 450 mm
- Turația cuvei: 18 - 40 rot/min
- Producția: 0,1-12 t/h
- Mărimea inițială a particulelor 30 - 70 mm

- Mărimea finală a particulelor 0 - 8 mm

### FIŞA DE LUCRU

1. Referitor la **Măruntirea materiilor prime**, rezolvați următoarele cerințe:
  - a. Definiți operația de măruntire.
  - b. Precizați scopul operației de măruntire.
  - c. Indicați mecanismele de măruntire a materiilor prime utilizate în industria materialelor de construcții.
  - d. Enumerați factorii care influențează operația de măruntire
  - e. Scrieți relația de calcul a gradului de măruntire și specificați semnificația termenilor care apar în relația de calcul.
  - f. Numiți treptele de măruntire și precizați pentru fiecare treaptă de măruntire ordinul de mărime al dimensiunii inițiale a materialului supus măruntării.
2. Referitor la **Utilajele de măruntire** studiate, rezolvați următoarele cerințe (completați tabelul):

Cerință			
Identificarea utilajului de măruntire			
Precizarea principiului de funcționare a utilajului			
Indicarea domeniului de utilizare			
Indicarea gradului de măruntire realizat			
Caracterizarea sumară din punct de vedere constructive și funcțional a utilajului			

## FIŞĂ DE OBSERVARE A ACTIVITĂȚII

NR. CRT	ELEMENTE DE OBSERVARE	GRUPELE							
		1		2		3		4	
		da	nu	da	nu	da	nu	da	nu
1	Au fost înțelese obiectivele activității efectuate?								
2	A fost înțeles scopul acestei metode?								
3	Au fost organizați bine elevii?								
4	S-au folosit corect resursele materiale?								
5	Elevii au cooperat pentru realizarea sarcinilor de lucru?								
6	Elevii au rezolvat sarcinile de lucru?								
7	S-au completat corect fișele de lucru?								
8	S-au transmis informații colegilor din grupă?								
9	S-a făcut evaluarea activității?								

## ACTIVITATEA DE EVALUARE FAȚĂ ÎN FAȚĂ NR. 1

**Modulul: Pregătirea amestecurilor de materii prime**

**Tema: Măruntirea materiilor prime**

**Tip de activitate: de teorie/de instruire practică**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<b>2.1.1. Operații de pregătire a materiilor prime</b> <b>b. Măruntirea materiilor prime</b>	<b>2.2.1. Asocierea materiilor prime cu operațiile de pregătire necesare, metodele și condițiile de realizare</b> <b>2.2.2. Caracterizarea operațiilor de pregătire a materiilor prime</b> <b>2.2.3. Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect</b>	<b>2.3.1 Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la operațiile de pregătire a materiilor prime</b>
<b>2.1.2. Utilaje de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime</b>	<b>2.2.4. Identificarea utilajelor de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime</b> <b>2.2.5. Asocierea utilajelor cu operațiile de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime</b>	<b>2.3.2 Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la utilajele de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime</b>
<b>2.1.3. Construcția și funcționarea utilajelor de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime</b>	<b>2.2.6. Identificarea părților componente ale utilajelor</b> <b>2.2.7. Explicarea modului de funcționare a utilajelor</b> <b>2.2.8. Utilizarea materialelor de specialitate de actualitate publicate în limba română și limba maternă</b>	<b>2.3.3 Întocmirea autonomă și corectă a schemei utilajului</b>

**Tip de Evaluare: test**

**Obiective:**

- Caracterizarea operației de măruntire
- Identificarea utilajelor de măruntire
- Asocierea utilajelor cu treptele de măruntire
- Identificarea părților componente ale utilajelor de măruntire
- Explicarea modului de funcționare a utilajelor de măruntire

- Utilizarea corectă a limbajului de specialitate

**Mod de organizare a activității/clasei:** individual

**Resurse materiale:** Test

**Durată: 40 minute**

### TEST

**Notă:**

- Toate subiectele sunt obligatorii.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.
- Timp efectiv de lucru 45 minute.

<b>SUBIECTUL I</b>	<b>40 puncte</b>
--------------------	------------------

**A. 16 p**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1-3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Operația care realizează micșorarea volumului unor unități de material solid prin divizarea acestora, ca efect al acțiunii forțelor mecanice, se numește:
  - a) clasarea;
  - b) dozarea;
  - c) mărunțirea
  - d) transportul
2. Utilajele în care se realizează sfărâmarea materiilor prime sunt:
  - a) agitatoarele
  - b) concasoarele
  - c) excavatoarele
  - d) morile cu bile
3. Utilajul în care sfărâmarea materiilor prime se realizează prin comprimarea acestora de către pietrele rostogolitoare este:
  - a) colergangul
  - b) concasorul cu ciocane
  - c) concasorul cu fălcii
  - d) concasorul cu valțuri
4. La mărunțirea grosieră a materialelor dure se utilizează:
  - a) concasoare cu ciocane;
  - b) concasoare cu fălcii;
  - c) concasoare cu valțuri;
  - d) concasoare giratorii.

**B. 12 p**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 3

- Concasoarele cu fălcii sunt utilizate în general, la mărunțirea fină și mai rar pentru mărunțirea medie.
- Mărunțirea se realizează în 3 trepte: concasare, granulare și măcinare.
- La concasoarele cu valțuri gradul de mărunțire variază între valorile 40 și 60.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 3, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

### C. 12 p

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate treptele de mărunțire, iar în coloana B sunt enumerate utilajele de mărunțire

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

A. Trepte de mărunțire	B. Utilaje de mărunțire
1. Concasare 2. Granulare 3. Măcinare	a. Concasor cu fălcii b. Colergang c. Ciur d. Moară cu bile

### SUBIECTUL II

50 puncte

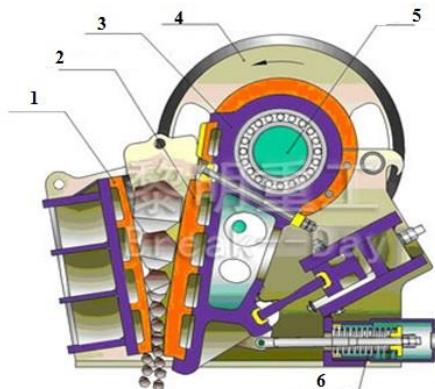
#### A. 12 p

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

- Gradul de mărunțire la concasoare cu fălcii, are valorile ..... (1) ..... pentru bucăți mari și dure de material, respectiv  $i=5-10$  pentru bucăți de material de mărime mijlocie.
- La concasoarele cu valțuri partea activă este alcătuită din doi ..... (2) ....., netezi sau striați, care se rotesc în sens ..... (3) ....., comprimă bucățile de material și astfel le mărunțesc.
- Alimentarea cu material a concasorului cu fălcii se face la partea superioară, în timp ce evacuarea materialului concasat se face prin deschiderea dintre falca ..... (4) ..... și cea fixă, situată în partea inferioară a mașinii.

#### B. 20 p

Observați cu atenție imaginea de mai jos și răspundeți pe foaia cu răspunsuri, la următoarele cerințe:

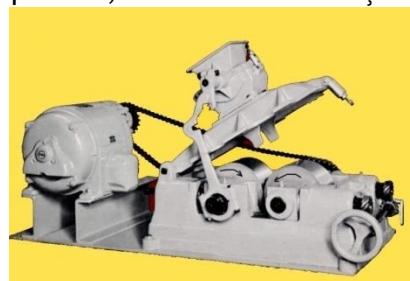


- Identificați utilajul ilustrat și precizați domeniul de utilizare a acestuia.

2. Identificați elementele componente ale utilajului, notate cu cifre de la 1 la 6.
3. Caracterizați din punct de vedere constructiv și funcțional utilajul ilustrat.

### C. 18 p

În imaginea de mai jos este ilustrat un concasor cu valțuri. Referitor la concasoarele cu valțuri, rezolvați pe foaia cu răspunsuri, următoarele cerințe:



1. Indicați principiul de funcționare al concasoarelor cu valțuri
2. Precizați domeniul de utilizare și gradul de mărunțire realizat.
3. Caracterizați elementele constructive ale concasoarelor cu valțuri.

### BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I	40 puncte
A.	16 puncte
1 - c; 2 - b; 3 - a; 4 - b;	
Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.	
Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.	
B.	12 puncte
1 - F; 2 - A; 3 - F;	
Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.	
Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.	
C.	12 puncte
1 - a; 2 - b; 3 - d;	
Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.	
Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.	

SUBIECTUL II	50 puncte
A.	12 puncte

1 - i=2-6; 2 - cilindri/valțuri; 3 - contrar/opus; 4 - mobilă;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B.

20 puncte

1. Concasor cu fălcii cu simplă articulație. Se utilizează la mărunțirea grosieră și mai rar pentru mărunțirea medie.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

2. Elemente constructive:

- 1 - Blindajul fălcii fixe
- 2 - Blindajul fălcii mobile
- 3 - Falca mobilă
- 4 - Roata de curea (Volant)
- 5 - Arbore cu excentric
- 6 - Dispozitivul de rapel

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă 1 punct.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

3. Concasorul cu fălcii se compune dintr-un batiu format din falca fixă care constituie peretele din față, peretele din spate și pereții laterali. Pe batiu se montează falca mobilă falca mobilă direct pe arborele cu excentric, ea căpătând în timpul funcționării o mișcare complexă.

Spațiul cuprins între falca fixă, falca mobilă și pereții laterali ai batiului formează spațiul în care se realizează sfărâmarea materialului (spațiul de lucru al mașinii).

Pentru a preveni uzarea prin abraziune a preților spațiilor de lucru aceștia se căptușesc cu blindajele realizate din materiale adecvate: oțelul manganos, fontă albită. Blindajele fălcilor sunt prevăzute cu striații longitudinale pentru o mai bună prindere și sfărâmare a materialului supus mărunțirii. Striațiile au, de regulă, în secțiune profil triunghiular.

Pentru a păstra constantă granulația produsului, precum și pentru a obține un produs cu o altă granulație, fanta dintre fălcii trebuie reglată. Acest lucru se realizează cu ajutorul mecanismului de reglare a fantei

Pentru răspuns corect și complet se acordă 10 puncte.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 5 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B.

18 puncte

1. Principiul de funcționare

Concasoarele cu valțuri sunt utilaje în care mărunțirea se efectuează prin comprimarea constant și continuă a materialului între două valțuri care se rotesc în sens invers, pe axe orizontale așezate paralel. Materialul care se introduce pe la partea superioară este mărunțit treptat cu ajutorul celor doi cilindri, după ce este împins în spațiul care se găsește între cilindri. Materialul mărunțit este eliminate prin partea opusă sub formă de granule.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

2. Domeniul de utilizare și gradul de mărunțire

Concasoarele cu valțuri sunt utilizate în general, la mărunțirea fină a rocilor semidure sau la mărunțirea grosieră și medie a rocilor umede și plastice, valțurile fiind prevăzute în acest caz cu proeminențe.

Concasoarele cu valțuri sunt contraindicate pentru mărunțirea materialelor dure.

Dimensiunea materialului la alimentare variază în funcție de mărimea mașinii, între 30 și 80 mm, iar cele ale materialului prelucrat între 1 și 10 mm.

La concasoarele cu valțuri gradul de mărunțire este determinat de distanța dintre cei doi cilindri și variază între valorile  $i=3\text{-}4$  la materiale dure și  $i=10\text{-}15$  la materiale moi.

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte.*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### 3. Elementele constructive ale concasoarelor cu valțuri

- **Batiul** - se execută în general din fontă sau oțel turnat
- **Cilindrii** - pot avea diferite suprafete. După profilul suprafetei cilindrui pot fi: netezi, cu nervuri sau dințați
- Pentru asigurarea rezistenței la uzură, pe cilindri se fixează **blindajele de oțel** demontabile pentru a putea fi ușor schimbate la reparații.
- **Curățitoarele cilindrilor** e monteză sub formă de cuțite de oțel, tangent la suprafața blindajelor, având rolul de a curăți, mai ales când utilajul este folosit la zdrobirea argilei.

Caracteristici tehnice:

- Diametrul valțurilor: 500-1600 mm
- Lungimea valțurilor: 250-1200 mm
- Distanța dintre valțuri: 8-120 mm
- Turația valțurilor: 15-90 rot/min
- Producția: 8-150 t/h
- Mărimea inițială a particulelor 30 - 700 mm

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 10 puncte.*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 5 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

## BIBLIOGRAFIE

1. Auxiliare curriculare - Domeniul Materiale de construcții, Nivel 1, Nivel 2, Nivel 3 - București - CNDIPT 2004-2007.
2. Curriculum național pentru clasa a IX-a, Domeniul Materiale de construcții, 2016.
3. Standarde de Pregătire profesională nivel 3 și 4, Domeniul Materiale de construcții, 2016.
4. Dinescu, A., Gacea, L., Surdeanu, L. - Utilajul și tehnologia produselor ceramic, Editura Didactică și Pedagogică, 1985
5. Virginia Burghela - Tehnologia produselor ceramice și refractare, București, 2002
6. Dinescu, A., Băjău, G. - Tehnologia materialelor de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, 1990
7. Nițucă, C., Stanciu, T. - Didactica disciplinelor tehnice, Editura
8. Cerghit, I. - Metode de învățământ, Editura Didactică și Pedagogică București, 1998;
9. Crețu, C. - Curriculum diferențiat și personalizat, Editura Polirom, Iași, 1996;
10. Jinga, I. - Învățarea eficientă, Editura Edist, București, 1995;

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE FAȚĂ ÎN FAȚĂ NR. 2

Modulul: Analize specifice materiilor prime și amestecurilor de materii prime

Tema: Determinarea umidității

Tip de activitate: de laborator tehnologic

### Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.4. Analize specifice materiilor prime și amestecurilor de materii prime;	1.2.8. Selectarea aparaturii necesare analizelor fizice 1.2.9. Pregătirea locului de muncă în vederea efectuării analizei; 1.2.10. Efectuarea analizelor specifice materiilor prime/amestecurilor de materii prime; 1.2.11. Utilizarea/respectarea procedurii de lucru la efectuarea analizelor; 1.2.12. Aplicarea corectă a unor formule matematice de calcul; 1.2.13. Compararea rezultatelor obținute cu valorile admise în fișele tehnologice și standardele de calitate și efectuarea corecțiilor necesare; 1.2.14. Aplicarea normelor de SSM, de protecția mediului și PSI specifice.	1.3.5. Realizarea analizelor specifice materiilor prime în mod autonom respectând normele de sănătate și securitate în muncă; 1.3.6. Organizarea ergonomică a locului de muncă și selectarea cu responsabilitate a aparaturii necesare conform procedurii de lucru; 1.3.7. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă; 1.3.8. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită; 1.3.9. Asumarea inițiativelor în rezolvarea unor probleme; 1.3.10. Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate; 1.3.11. Prelucrarea datelor și comunicarea rezultatelor analizelor efectuate asupra materiilor prime/amestecurilor de materii prime.

Activitate realizată prin metode combinate: explicația, experimentul, rezolvarea de probleme.

*Scurtă descriere a metodei:*

Metoda explicației presupune prezentarea conținutului științific în mod logic, cu accent pe analiza fenomenelor implicate, în scopul însușirii noțiunilor teoretice aplicate în activitățile practice.

Metoda experimentului urmărește formarea și consolidarea deprinderilor de a manipula aparatura de laborator, substanțele chimice, instrumentele de măsurare. Întrucât experimentul se desfășoară în laborator, parametrii de lucru vor fi controlați de cadrul didactic iar elevii vor înregistra datele în mod clasic.

În desfășurarea activității, elevii vor lucra frontal dar și în echipe de lucru

#### **Obiective operaționale:**

La sfârșitul orei, elevii vor fi capabili să:

1. Identifice și selecteze aparatura și ustensilele necesare determinării umidității unei probe;
2. Colecțează probe de materii prime/amestecuri de materii prime în vederea determinării umidității;
3. Precizează principiului metodei pentru determinarea umidității;
4. Explice procedura de lucru pentru determinarea umidității;
5. Efectuează determinarea umidității cu respectarea procedurii de lucru și a normelor de SSM, protecția mediului și PSI specifice
6. Aplice corect relația de calcul pentru determinarea umidității.

#### **Mod de organizare a activității/a clasei:**

Frontal,

Pe grupe de lucru formate din 3-4 elevi.

#### **Resurse materiale:**

Laborator tehnologic echipat cu materiale didactice:

- sticlărie de laborator (fiole de cântărire, exicator, sticlă de ceas, spatule);
- balanță analitică;
- etuvă;
- substanțe chimice (probe de argile);
- referate de laborator sau manuale școlare;
- echipamente de protecție.

**Durată: 120 minute**

#### **Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Anunțarea temei (Determinarea umidității unor probe argiloase) și captarea atenției;
- Realizarea instructajului de protecție a muncii în laborator;
- Verificarea aparaturii de laborator și a materialelor necesare
- Reactualizarea cunoștințelor teoretice privind conținutul de apă al materialelor argiloase și determinarea umidității;

- Prezentarea conținuturilor noi: determinarea umidității prin pierderea în greutate la încălzire.
- Desfășurarea experimentului
- Împărțirea elevilor în grupe de lucru
- Realizarea determinărilor experimentale (cântărirea rocilor argiloase, uscarea în etuvă la 105 °C până la greutate constantă; răcire în exicator) și înregistrarea datelor;
- Efectuarea calculelor și determinarea umidității;
- Realizarea feed-back-ului, prin discuții și verificarea valorilor obținute de elevi.

### FIȘĂ DE DOCUMENTARE

Procentul de umiditate influențează multe proprietăți fizice ale materiilor prime și amestecurilor de materii prime ca: densitate, vâscozitate, indicele de refracție sau conductivitate electrică. Metodele pentru testarea conținutului de umiditate tind să exploateze una sau mai multe dintre aceste proprietăți fizice sau chimice.

Materialele argiloase, în funcție de conținutul de apă (umiditate) se pot găsi în stări fizice diferite: solide, semisolide, plastice sau curgătoare. Cunoașterea umidității permite stabilirea domeniului în care acestea se comportă ca un corp plastic.

#### Determinarea umidității

**Principiul metodei:** conținutul de umiditate se determină prin pierderea în greutate la încălzire.

Aparatură necesară: fiolă de cântărire; exsicator; etuvă; balanță analitică sau termobalanță. Modul de lucru. O cantitate de aproximativ 10 g, cântărită la balanță analitică într-o fiolă de cântărire, se usucă la etuvă la 100 - 110 °C, până la greutate constantă. Fiola se răcește într-un exsicator cu silicagel și se cântărește cu exactitate de 0,001 g.

**Modul de calcul:** conținutul de apă al materialelor argiloase, exprimat în procente de masă, este dat de formula:

$$\% \text{H}_2\text{O} = \frac{m_p - m}{m_p} \cdot 100$$

în care:  $m_p$  - masa probei de analizat, înainte de uscare, g;

$m$  - masa probei de analizat, după uscare, g.

Ca rezultat, se consideră media aritmetică a cel puțin trei rezultate, rotunjite la 0,1 %, dacă acestea nu diferă prea mult între ele (aproximativ 2% diferență între procente de umiditate). Valorile foarte mici sau foarte mari ale umidității (obținute pentru același eșantion de material) se vor exclude.

Procesul de determinare a umidității nu este foarte rapid, presupune timp pentru uscarea în etuvă și pentru răcire.

Avantajul acestei metode este că folosește tehnologie simplă, rezultatul se obține direct. Ca dezavantaje, se menționează faptul că este o metodă distructivă, iar volumul de muncă este destul de mare.

Determinarea umidității se poate face direct cu o termobalanță, avantajul fiind că rezultatul se obține imediat (este afișat) și nu necesită alte calcule.



În funcție de natura materiilor prime analizate, cantitatea luată în lucru pentru determinarea umidității este diferită:

Tipul de materie primă sau amestecuri de materii prime	Masa luată în lucru pentru determinarea umidității
pământuri	Aproximativ 75 g
Nisip fin	Aproximativ 100g
Nisip grosier	Aproximativ 200 g
Amestec nisip cu pietriș	Aproximativ 500 g
Pietriș	Aproximativ 1 kg
bolovăniș	Aproximativ 2-4 kg

Pentru probele mai mari de 20 g se recomandă măruntirea acestora.

În funcție de natura probelor, acestea pot să stea în etuvă la uscare mai mult timp.

## ACTIVITATEA DE EVALUARE FAȚĂ ÎN FAȚĂ NR.2

**Modulul: Analize specifice materiilor prime și amestecurilor de materii prime**

**Tema: Determinarea umidității**

**Rezultate ale învățării vizate**

**Cunoștințe:**

1.1.4. Analize specifice materiilor prime și amestecurilor de materii prime;

**Abilități:**

1.2.8. Selectarea aparaturii necesare analizelor fizice;

1.2.9. Pregătirea locului de muncă în vederea efectuării analizei;

1.2.10. Efectuarea analizelor specifice materiilor prime/amestecurilor de materii prime;

1.2.11. Utilizarea/respectarea procedurii de lucru la efectuarea analizelor;

1.2.12. Aplicarea corectă a unor formule matematice de calcul;

1.2.13. Compararea rezultatelor obținute cu valorile admise în fișele tehnologice și standardele de calitate și efectuarea corecțiilor necesare;

1.2.14. Aplicarea normelor de SSM, de protecția mediului și PSI specifice.

**Atitudini:**

- 1.3.5. Realizarea analizelor specifice materiilor prime în mod autonom respectând normele de sănătate și securitate în muncă;
- 1.3.6. Organizarea ergonomică a locului de muncă și selectarea cu responsabilitate a aparaturii necesare conform procedurii de lucru;
- 1.3.7. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;
- 1.3.8. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită;
- 1.3.9. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme;
- 1.3.10. Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate;
- 1.3.11. Prelucrarea datelor și comunicarea rezultatelor analizelor efectuate asupra materiilor prime/amestecurilor de materii prime.

**Tip de evaluare: probă practică pentru activitatea de laborator**

**Obiective operaționale:****La sfârșitul orei, elevii vor fi capabili:**

- Să identifice și selecteze aparatul și ustensilele necesare determinării umidității unei probe;
- să colecteze probe de materii prime/amestecuri de materii prime în vederea determinării umidității;
- să precizeze principiului metodei pentru determinarea umidității;
- să explice procedura de lucru pentru determinarea umidității;
- să efectueze determinarea umidității cu respectarea procedurii de lucru și a normelor de SSM, protecția mediului și PSI specifice
- să aplique corect relația de calcul pentru determinarea umidității.

**Mod de organizare a activității/clasei:**

- Frontal
- Individual - independent sau în echipe de lucru (atunci când nu există condiții suficiente în laborator).

**Resurse materiale:****Laborator tehnologic echipat cu materiale didactice:**

- sticlărie de laborator (fiole de cântărire, exicator, sticlă de ceas, spatule);
- balanță analitică;
- etuvă;
- termobalanță (eventual);
- materii prime și amestecuri de materii prime (ex. probe de argile);
- referate de laborator sau manuale școlare;
- echipamente de protecție.

**Durată: 120 minute**

**Barem de corectare și notare**

Activitatea experimentală se pretează la evaluare individuală, pentru fiecare elev, se va realiza direct, între elevi și examinator, cu ajutorul unei fișe de observare (în care sunt prezentate criteriile specifice de evaluare).

Criteriul de evaluare	Punctaj			Punctaj acordat
	Pentru realizarea completă a criteriului de evaluare	Pentru realizarea parțială a criteriului de evaluare	Pentru realizarea incorectă sau nerealizarea criteriului de evaluare	
Prelevarea probelor de materiale argiloase și selectarea corectă materialelor, ustensilelor și aparaturii necesare determinării umidității	1 punct	0,5 puncte	0 puncte	
Determinarea umidității în conformitate cu procedura de lucru specificată. - Introducerea probei în etuvă și setarea corectă a temperaturii și a timpului - Cântărirea probelor de materiale argiloase și notarea valorilor obținute; - Răcirea probei în exicator - Verificarea ponderii constante	2 puncte  1 punct  1 punct 2 puncte	1 punct  0,5 puncte  0,5 puncte 1 punct	0 puncte  0 punct  0 puncte 0 puncte	
Realizarea calculelor și prezentarea rezultatelor	2 puncte	1 punct	0 puncte	
Se acordă 1 punct din oficiu	1 punct	1 punct	1 punct	

## **BIBLIOGRAFIE**

1. F.D. Schriver, W.P. Atkins, H.C. Langford, Chimie anorganică, Ed. Tehnică, București, 1998;
2. Standard de pregătire profesională pentru calificarea “Tehnician în industria materialelor de construcții”
3. <https://jasonstark.com/science/mass-volume2/>
4. - <https://pbslm-contrib.s3.amazonaws.com/WGBH/arct15/SimBucket/Simulations/densitylab/content/index.html>
5. [http://academic.brooklyn.cuny.edu/geology/leveson/core/graphics/density/density\\_sim3.html](http://academic.brooklyn.cuny.edu/geology/leveson/core/graphics/density/density_sim3.html)
6. - [https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_en.html)
7. [https://www.alegetidrumul.ro/uploads/Repere\\_Metodologice\\_Materiale\\_de\\_constructii.pdf](https://www.alegetidrumul.ro/uploads/Repere_Metodologice_Materiale_de_constructii.pdf)
8. [http://www.didactic.icpm.tuiasi.ro/cv/harjamaria/pdf/wa4\\_pne%20sf%20lab.pdf](http://www.didactic.icpm.tuiasi.ro/cv/harjamaria/pdf/wa4_pne%20sf%20lab.pdf)
9. [https://www.alegetidrumul.ro/uploads/Repere\\_metodologice\\_IPT.pdf](https://www.alegetidrumul.ro/uploads/Repere_metodologice_IPT.pdf)

<https://www.edu.ro/standarde-de-preg%C4%83tire-profesional%C4%83-pentru-calific%C4%83ri-professionale-de-nivel-3-si-4-al-cadrului>

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE 3: Măcinarea fină a materiilor prime în moara cu bile FATĂ ÎN FAȚĂ

**Modulul: Pregătirea amestecurilor de materii prime**

**Tema: Utilaje de mărunțire: Moara cu bile. Deservirea utilajului**

**Tip de activitate: de instruire practică**

**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.3. Construcția și funcționarea utilajelor de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime	<b>2.2.6.</b> Identificarea părților componente ale utilajelor <b>2.2.7.</b> Explicarea modului de funcționare a utilajelor <b>2.2.8.</b> <i>Utilizarea materialelor de specialitate de actualitate publicate în limba română și limba maternă</i>	<b>2.3.3</b> Întocmirea autonomă și corectă a schemei utilajului
2.1.4. Deservirea utilajelor de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime.	2.2.10. Efectuarea manevrelor de pornire și alimentare a utilajului 2.2.11. Alimentarea utilajelor conform rețetei de fabricație 2.2.12. Supravegherea funcționării utilajului 2.2.13. Efectuarea manevrelor de oprire și descărcare a utilajului 2.2.14. Curățarea utilajului <b>2.2.15. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea operațiilor de deservire a utilajelor</b> <b>2.2.16. Respectarea procedurii de lucru la deservirea utilajelor.</b>	2.3.5. Efectuarea corectă a manevrelor de deservire a utilajelor cu aplicarea normelor de sănătate și securitate în muncă <b>2.3.6. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</b> <b>2.3.7. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită.</b>

Modalitate de organizare: la laboratorul tehnologic/atelier școală/agent economic partener

### Activitate de învățare bazată pe descoperirea ghidată

Descoperirea este o metodă euristică care constă în crearea condițiilor de reactualizare a experienței și a capacitaților individuale ale elevilor, în vederea rezolvării unor situații-problemă. Descoperirea are rol formativ pentru că dezvoltă abilități de ordin superior: gîndire critică, analiză, sinteză, rezolvare de probleme etc. Metoda oferă un tip de învățare activă, antrenantă și motivantă, aplicabilă activităților didactice organizate pe grupe de elevi. Ca orice activitate de lucru în grup, poate avea dezavantajul apariției „membrilor pasivi”, situație care trebuie bine gestionată de profesor. Pentru a fi aplicată cu succes, în proiectarea activităților de învățare bazată pe descoperire profesorul trebuie să aibă în vedere: nivelul de cunoștințe al elevilor, stabilirea unor cerințe clare și concise, alegerea unui subiect care să incite curiozitatea elevilor, să-i provoace să gândească și să formuleze raționamente. Descoperirea ghidată sau dirijată este o formă a metodei de învățare prin descoperire care poate fi folosită numai atunci când elevii pot să descopere lucruri noi pe baza cunoștințelor și a experienței deja existente, „ghidați” de profesor prin întrebările și activitățile desfășurate.

Pentru tema aleasă metoda poate fi combinată cu metoda experimentului, care constă în observarea dirijată a funcționării morii cu bile pe parcursul demonstrației realizate de către profesor și implicarea directă a elevilor în deservirea utilajului.

Metoda are un pronunțat caracter activ-participativ și stârnește curiozitatea elevilor în timpul desfășurării sale.

Activități:

1. Se anunță subiectul pus în discuție: Deservirea morii cu bile
2. Se reactualizează cunoștințele legate de construcția și funcționarea morii cu bile.
3. Se aduce în atenția elevilor fișa de documentare pe care o au de studiat.
4. Se explică și se demonstrează modul în care se execută fiecare etapă a deservirii morii cu bile, cu respectarea normelor de protecția muncii specifice, conform fișei de documentare.
5. Elevii urmăresc funcționarea morii cu bile și efectueză pe rând deservirea morii cu bile - secvența aflată în desfășurare la momentul derulării activității de învățare.
6. Se distribuie fișa de lucru.
7. Se precizează criteriile de apreciere și timpul de lucru optim în care trebuie să se încadreze.
8. Se urmărește modul cum elevii lucrează, cât de modul în care și-au format corect deprinderile de lucru și dacă au înțeles sarcinile de lucru.
9. Se explică și demonstrează individual executarea unor operații pentru care elevii întâmpină greutăți.
10. Se solicită elevilor să indice normele de protecția muncii specifice activității. 11. Se urmărește respectarea regulilor de protecție a muncii.

### FIȘĂ DE DOCUMENTARE

Măcinarea fină umedă este operația tehnologică de bază la prepararea masei de faianță și constă în reducerea dimensiunii granulelor sub 0,1 mm. Măcinarea materiilor prime pe cale umedă se face în mori cu bile de silex căptușite cu cărămizi din silex.

Măcinarea materialelor în morile cu bile se face prin efecte combinate de lovire și frecare a unor corpuri de măcinare libere cu materialul și căptușeala morii.

Moara cu bile este formată dintr-un tambur care se rotește în jurul axei proprii, în interiorul căreia se introduce materialul de măcinat împreună cu corpurile de măcinare.

Încărcătura morii constă din 1700 kg material uscat, 2000 kg bile, 2500 kg apă, raportul material uscat:bile:apă fiind  $1:1,15:1,47$ .

Odată cu rotirea morii, corpurile de măcinare și materialul se ridică pe pereții morii până la o înălțime proporțională cu turația morii, după care cad peste materialul ce se găsește în partea inferioară a tamburului. Măruntirea se produce prin impact și frecare a particulelor, peretelui morii și bilelor.

Randamentul de măcinare depinde într-o măsură însemnată de viteza periferică a morii. Viteza periferică a morii trebuie să fie astfel încât bilele și materialul ridicate la înălțimea maximă să revină în punctul de plecare prin rostogolire pentru un randament ridicat al măcinării.

În vederea unui randament maxim, măcinarea materiilor prime se face în etape:

- se macină degresantul cu 3-5% materii prime plastice (pentru menținerea în suspensie) și apă, până la reziduul prevăzut;
- se adaugă restul de materii prime plastice cu diferența de apă, și se macină încă 45 de minute pentru omogenizarea componentelor.

O dată pe săptămână se face verificarea stării căptușelii morilor și a cantității de bile de către laborantă, șeful de echipă sau șeful de sector cu ajutorul unei lămpi de 24 V și a unei oglinzi, notându-se starea morii. Tot acum se face și completarea cu bile. Dacă se observă deteriorări ale căptușelii, moara intră imediat în reparații.

Morile vor fi golite de bile și spălate în interior odată la șase luni. Cu această ocazie bilele se cântăresc și se completează la greutatea prescrisă. Dacă se observă deteriorări ale căptușelii, moara intră imediat în reparații.

## INSTRUCȚIUNI DE LUCRU LA DESERVIREA MORII CU BILE

### I. DOZAREA MATERIILOR PRIME ȘI ALIMENTAREA MORII CU BILE

1. Dozarea materiilor prime se face la etajul II în Turnul Morilor, unde se află cântarele mobile și orificiile de încărcare a morilor;

2. Pentru cântărire se pregătește bascula:

- se verifică poziția de echilibru a fiecărui braț în parte, după care acesta se blochează și se tarează întreaga basculă;
- se fixează pe brațele basculei valorile cantităților ce se vor cântării, prin deplasarea cursorului pe brațul gradat;
- se închide clapeta de golire a pâlniei.

3. Apoi se cântăresc materiile prime:

- se aduce bascula în dreptul silozului în care se găsește prima materie primă de cântărit;
- se sprijină placa rabatabilă de perete și se deschide gura silozului;
- se încarcă în basculă cantitatea prescrisă;
- se închide gura silozului și se rabatează placa spre interior;
- în același mod se cântăresc și următoarele materii prime.

4. În final se descarcă conținutul basculei în moară:

- se împinge bascula vagonet la orificiul din pardoseală, deasupra morii de încărcat, deschis în prealabil;
- se descarcă conținutul basculei deschizând clapeta de golire.

5. Pentru evitarea prăfuirii se va pune în jurul pâlniei pânzei de filtru uzată.

6. La încărcarea cânitarului, în scopul respectării rețetei, va asista laboranta de serviciu.

## **II. MĂCINAREA MATERIILOR PRIME**

1. Morarul verifică sistemul de angrenare a morii.
2. Morarul fixează moara în poziția necesară pentru încărcare, cu gura în sus spre platformă.
3. Încărcarea morii se face în felul următor:
  - dacă moara a fost golită și de bile, se încarcă întâi materialul, prin cădere liberă, pentru a se feri căptușeala de deteriorare datorită căderii bilelor, apoi se încarcă bilele și la sfârșit apa;
  - dacă bilele au rămas în moară se introduce materialul cântărit și cantitatea prevăzută de apă;
  - se scoate pâlnia de încărcare și se fixează capacul cu buloane. Se șterge moara de praf;
  - se pornește motorul morii și se verifică vizual dacă moara nu curge;
  - în cazul în care se constată o neetanșeitate se oprește moara și se fixează capacul mai bine;
  - după timpul aproximativ de măcinare (2-3 h) se oprește moara în poziția de încărcare și se montează pâlnia pentru încărcarea celorlalte materii prime (plasticul);
  - se continuă măcinarea;
  - la sfârșitul măcinării, laboranta controlează finețea de măcinare; în cazul în care valoarea reziduului este corespunzătoare, se descarcă moara; în cazul în care rezidiul este prea mare, se va prelungi timpul de măcinare până se atinge finețea necesară;
4. Golirea morii:
  - moara se poate descărca în bazinul cu agitator numai cu avizul laborantei de servicii;
  - în vederea descărcării morarul schimbă capacul cu ștuțul de golire și verifică dacă robinetul este bine închis după care întoarce moara cu gura în jos;
  - morarul verifică nivelul barbotinei în bazinile de le parter înainte de a începe descărcarea;
  - după fixarea burlanului de golire și aducerea morii cu gura deasupra pâlniei de golire, se deschide robinetul și se scoate șurubul de la orificiul de aerisire.

Se trece la următoarea încărcare numai dacă moara a fost complet golită de barbotină. După golirea morilor, barbotina ajunge prin cădere liberă, în bazinile de suprafață prevăzute cu agitatoare cu elice în vederea menținerii în suspensie. Din bazinile de suprafață, barbotina trece prin deferizator, vibrosită și ajunge în bazinile de la subsol.

### **Reguli de protecție a muncii specifice:**

- ✓ Sunt interzise intervențiile de orice natură în timpul funcționării echipamentelor tehnice destinate transportului tehnologic
- ✓ Pornirea echipamentelor tehnice destinate transportului tehnologic este interzisă dacă nu corespund din punct de vedere tehnic și în special dacă:
  - Există neetanșeități la capacele de vizitare sau la șubere
  - Instalația de desprăvuire nu funcționează
  - Apărătorile de protecție lipsesc
  - Dispozitivele de protecție nu sunt în stare de funcționare.
- ✓ Este interzisă încărcarea morii când căptușeala este căzută sau deteriorată
- ✓ Este interzisă rotirea morii prin manevrarea curelelor trapezoidale cu mâna

- ✓ Este interzisă funcționarea utilajelor fără existența tuturor dispozitivelor de protecție (apărători , carcase , scări de urcare)
- ✓ Este interzisă ungerea în timpul funcționării; operația se execută doar în timpul opririlor tehnologice sau pentru reparații.
- ✓ Oprirea morilor cu bile la încărcare, se face numai cu gura de alimentare în sus.
- ✓ Oprirea morilor cu bile la descărcare sau reparații se face cu gura în jos.
- ✓ În toate cazurile menționate, moara va fi blocată, pentru a evita eventualele rotiri necomandate.
- ✓ Înainte de pornirea morii se vor verifica obligatoriu următoarele: existența furtunurilor de golire, buna stare și fixare a șuruburilor de la capacul de alimentare.
- ✓ La reparații se vor scoate patroanele de siguranță, moara va fi îngrădită cu plasă și se va afișa „NU CUPLAȚI, SE LUCREAZĂ”
- ✓ La descărcarea morii pentru sortarea pietrei de silex sau porțelanului se va face o îngădare din scânduri de brad.
- ✓ Agitatoarele de suprafață vor fi în mod obligatoriu acoperite cu capace prevăzute cu orificii pentru a se putea lua probe, se interzice orice intervenție în materialul supus agitării, în timpul lucrului
- ✓ Gura de alimentare a bazinului se va închide în mod obligatoriu după operația de alimentare.
- ✓ Aplecare muncitorului peste gura de alimentare a agitatorului este strict interzisă.
- ✓ Luarea de probe se va face numai în timp ce agitatorul este oprit.
- ✓ Se va evita murdărirea pardoselii cu barbotină pentru a evita alunecările.
  - <https://www.youtube.com/watch?v=KpBP57Cvpeo>
  - <https://ballmill.en.made-in-china.com/product/tSimfjruOdUp/China-Quartz-Ceramic-Grinding-Ball-Mill-Machine-High-Quality-Wet-Type-Ceramic-Glaze-Coal-Ball-Mill-Machine-Price-for-Sale.html#slideVideo>

### FIȘA DE LUCRU - PROBA PRACTICĂ

**Enunțul temei: Deserviți moara cu bile dintr-o instalație de măcinare**

**Sarcini de lucru:**

1. Organizarea locului de muncă
2. Dozarea materiilor prime conform rețetei de fabricație
3. Alimentarea și pornirea morii cu bile
4. Supravegherea funcționării morii cu bile
5. Oprirea și descărcarea morii cu bile
6. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă generale și specifice locului de muncă
7. Prezentarea construcției și a modului de funcționare al morii cu bile
8. Descrierea procedurii de lucru la deservirea morii cu bile

**Instrucțiuni de lucru:**

- Activitatea se desfășoară în echipe de câte 2 elevi, la agentul economic.
- Timpul efectiv de lucru este de 60 minute.
- Pentru rezolvarea corectă a sarcinii de lucru se acordă 90 puncte. Se acordă 10 puncte din oficiu

- Deoarece durata procesului de măcinare poate depăși timpul afectat probei practice, elevul va efectua numai secvența tehnologică aflată în desfășurare

Nr. crt.	Criterii de realizare	Indicatorii de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Organizarea locului de muncă corespunzător cu operația de efectuat (identificarea utilajului, pregătirea utilajului, aprovizionarea cu materii prime)	11 p		
		Asigurarea condițiilor de aplicare a normelor cu privire la protecția muncii	7 p		
2.	Realizarea sarcinii de lucru	Efectuarea manevrelor de alimentare și pornire a utilajelor cu respectarea procedurii de lucru	11 p		
		Supravegherea funcționării utilajului	10 p		
		Efectuarea manevrelor de oprire și descărcare a utilajelor cu respectarea procedurii de lucru	11 p		
		Îndeplinirea sarcinilor care îi revin în cadrul echipei de lucru	11 p		
		Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă specifice locului de muncă	11 p		
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Prezentarea construcției și a modului de funcționare al morii cu bile	5 p		
		Descrierea procedurii de lucru la deservirea morii cu bile	9 p		
		Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea operației executate	4 p		
Total			90 p		
Punctaj final			100 p		

## BIBLIOGRAFIE

- Auxiliare curriculare - Domeniul Materiale de construcții, Nivel 1, Nivel 2, Nivel 3 - București - CNDIPT 2004-2007.
- Curriculum național pentru clasa a IX-a, Domeniul Materiale de construcții, 2016.
- Standarde de Pregătire profesională nivel 3 și 4, Domeniul Materiale de construcții, 2016.

4. Dinescu, A., Gacea, L., Surdeanu, L. - Utilajul și tehnologia produselor ceramic, Editura Didactică și Pedagogică, 1985
5. Virginia Burghela - Tehnologia produselor ceramice și refractare, București, 2002
6. Dinescu, A., Băjău, G. - Tehnologia materialelor de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, 1990
7. Nițucă, C., Stanciu, T. - Didactica disciplinelor tehnice, Editura Cerghit, I. - Metode de învățământ, Editura Didactică și Pedagogică București, 1998;
9. Crețu, C. - Curriculum diferențiat și personalizat, Editura Polirom, Iași, 1996;
10. Jinga, I. - Învățarea eficientă, Editura Edist, București, 1995;

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE ONLINE NR. 1

### Măcinarea fină a materiilor prime în moara cu bile

**Modulul:** Pregătirea amestecurilor de materii prime

**Tema:** *Utilaje de mărunțire: Moara cu bile*

**Tip de activitate:** de teorie

**Rezultate ale învățării vizate:**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.1. Operații de pregătire a materiilor prime a. Mărunțirea materiilor prime	<b>2.2.1.</b> Asocierea materiilor prime cu operațiile de pregătire necesare, metodele și condițiile de realizare <b>2.2.2.</b> Caracterizarea operațiilor de pregătire a materiilor prime <b>2.2.3.</b> <i>Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect</i>	<b>2.3.1</b> Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la operațiile de pregătire a materiilor prime
2.1.2. Utilaje de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime	<b>2.2.4.</b> Identificarea utilajelor de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime <b>2.2.5.</b> Asocierea utilajelor cu operațiile de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime	<b>2.3.2</b> Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la utilajele de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime
2.1.3. Construcția și funcționarea utilajelor de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime	<b>2.2.6.</b> Identificarea părților componente ale utilajelor <b>2.2.7.</b> Explicarea modului de funcționare a utilajelor <b>2.2.8.</b> <i>Utilizarea materialelor de specialitate de actualitate publicate în limba română și limba maternă</i>	<b>2.3.3</b> Întocmirea autonomă și corectă a schemei utilajului

Activitate realizată prin **metoda Turul Galeriei**

**Scurtă descriere a metodei:**

Aceasta este o metodă de învățare prin colaborare. Etapele acestei metode pot fi rezumate astfel:

1. Elevii lucrează în grupuri și reprezintă munca lor pe foaie de format mare sub forma unui afiș. Produsul poate fi o diagramă, o schemă, o reprezentare simbolică /prinț-un desen, etapele esențiale surprinse în propoziții scurte etc.
2. Elevii vor face o scurtă prezentare în fața întregii clase a proiectului lor explicând semnificația afișului și răspunzând la eventuale întrebări.
3. Apoi elevii vor expune afișele pe pereți alegând locurile care li se par cele mai favorabile. Înălță fiecare afiș se va lipi o foaie goală pe care se poate scrie cu marker sau creioane colorate.
4. Profesorul va solicita grupurilor de elevi să se opreasă în fața fiecărui afiș, să-l discute și să noteze pe foaia albă anexată, comentariile, sugestiile și întrebările lor. Aceasta activitate poate fi comparată cu un tur al galeriei de afișe.
5. În final elevii revin la produsele lor, le compară cu celalalte și citesc comentariile făcute de colegii lor în foile anexate. Se poate continua cu un răspuns al grupului la comentariile și întrebările din foile anexate.

**Obiective:**

- Caracterizarea operației de măcinare fină, ca treaptă a operației de mărunțire
- Caracterizarea procedurilor și metodelor de măcinare
- Identificarea tipurilor de mori cu bile
- Asocierea utilajelor cu treptele de mărunțire
- Identificarea părților componente ale morilor cu bile
- Precizarea rolului fiecărui element constructiv
- Explicarea modului de funcționare a morilor cu bile
- Deservirea utilajelor în conformitate cu procedurile de lucru specifice, cu respectarea normelor de SSM specifice
- Utilizarea corectă a limbajului de specialitate

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Utilizarea opțiunii „meet” a platformei Google Classroom

**Resurse materiale:**

Platforma Google Classroom sau acces la documente plasate în drive

Google Meet

Prezentare - GoogleSlide

Fișă de documentare -Google Docs

Fișe de lucru - Google Docs

Tabla interactivă -Google Jambord

Test - Google Forms

**Durată: 80 minute**

**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Profesorul comunică elevilor tema, obiectivele, durata și modul de desfășurare a activității, folosind opțiunea „meet” a platformei google classroom;

- Profesorul prezintă materialul cu titlul „**Măcinarea materiilor prime în mori cu bile**”, material postat pe platforma Google Classroom la cursul **Pregătirea amestecurilor de materii prime** sau disponibil în drive
- [https://docs.google.com/presentation/d/1qw\\_iQQx-s4nRwQWu6nfjZ8ldvF0eJ1nrsd8DRU\\_OqB8/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/presentation/d/1qw_iQQx-s4nRwQWu6nfjZ8ldvF0eJ1nrsd8DRU_OqB8/edit?usp=sharing)

**Sfârșîmarea materiilor prime**

Materiile prime extrase din cariere și transportate la fabrică sunt supuse operației de sfârșîmare în concasăre, produsul obținut având dimensiuni cuprinse între 1-10 mm.

**Concasor conic**

**Concasor cu sârmă**

**Măcinarea**

**Definiție:** măcinarea este operația tehnologică de mărunțire prin care se obțin granule cu dimensiunea finală submilimetrică ( $<1$  mm).

**Gradul de mărunțire**  
 $i = D_1 / D_2$   
D1 – mărimea inițială a materialului supus măcinării  
D2 – mărimea produsului obținut prin măcinare

**Role:**

- Mărește gradul de transformare al materiilor prime, prin creșterea suprafeței de contact al particulelor care participă la procesul de transformare
- Intensifică proceselor fizice și chimice datorită creșterii suprafeței de contact al particulelor care participă la procesul de transformare
- Omogenizarea optimă a amestecurilor de materii prime

**Clasificare: După utilajele folosite:**

Măcinare	Mărimea granulelor rezultate	Utilajul folosit
1. Medie	0,5 – 0,1 mm gradul de mărunțire = 10	Colergang Mori cu bile → procedeu uscat
2. Fină	5 – 80 $\mu\text{m}$ gradul de mărunțire = 15	Mori cu bile → procedeu umed
3. Foarte fină	gradul de mărunțire = 1000	Mori cu jet Mori coloidal

**Metode de măcinare**

**A. Măcinare umedă** – dacă în utilajul de măcinare se adă apă

- Consumul de energie este mai mic
- Este urmărtă de operație de uscare a produsului rezultat în urma măcinării
- Se obține un produs cu granulometrie uniformă
- Se evită formarea prafului
- Produsul obținut în urma măcinării se manipulează ușor

**B. Măcinare uscată**

- Produsul rezultat se prezintă sub formă de pulbere
- Consumul de energie mai mare
- Se formează praf
- Există posibilitatea lipirii materialului măcinat de blindajele morii și corpurile de măcinare
- Produsul rezultat în urma măcinării nu mai trebuie uscat

**Procedee de măcinare**

După modul de funcționare al utilajului de măcinare se deosebesc:

**A. Procedeul discontinuu**

**B. Procedeul continuu**

- în circuit deschis
- în circuit închis

**A. Procedeul discontinuu**

alimentare cu materie primă → utilaj de măcinare → evacuare produs măcinat

Cantitatea unei porții este introdusă în utilaj și măcinată până la finețea dorită, după care sărja se descarcă. Pentru ca toată sărja să ajungă la finețea dorită, în structura materialului măcinat rezultă multă parte fină = **granulometrie neuniformă**. Repartitia granulometrică a produsului măcinat este caracteristică **fiecarui model și tip de utilaj**. Gradul de mărunțire este ușor de controlat prin durata procesului; se pot face corecții. În ceramică se practică în mod tradițional măcinarea în mori cu funcționare discontinuă deoarece gradul de mărunțire este ușor de controlat prin durata procesului. De asemenea procedeul permite efectuarea de evenuale corecții.

**B. Procedeul continuu *in circuit deschis***

alimentare cu materie primă → Utilaj de măcinare → produs măcinat → evacuare

Alimentarea cu material a utilajului se face continuu, pe la unul din capete, evacuarea produsului se face pe la celălalt capăt. Materialul trece o singură dată prin utilaj. Rezultă un material cu o **granulometrie neuniformă**.

**B. Procedeul continuu în circuit inchis**

- Utilajul de măcinare este urmat de o instalatie de sortare.
- Materialul măcinat trece printr-o sită; refuzul de pe sită este reintrodus în moară pentru măcinare, iar ce trece prin sită și are aceeași dimensiune dorită, urmărește să depărte fluxul tehnologic.
- Produsul măcinat are o granulometrie uniformă.
- Randamentul măcinării este mare.
- Economie de energie.
- Procedeul cel mai recomandabil din punct de vedere tehnic și economic.

**MORI CU BILE**

**Principiul de funcționare**

- Mărirea se realizează prin efectul combinat de lovire și frecare a materialului de către corpuri de măcinare, ce se află libere într-un tambur orizontal.
- Materialul este măcinat datorită rotirii corpului cilindric și mișcării corpuriilor de măcinare, care sunt ridicate pe unghiuri înalțime în interiorul acestuia, care cad înovind corpurile de măcinare și mișcându-le de la material.
- Măcinarea se realizează în condiții optime, la o anumită valoare a turatiei morii când corpurile de măcinare cad în totalitate pe suprafața materialului.
- Turatia optimă a morii  $n^*$  se poate calcula cu formula:  $n = 32/\sqrt{D}$

**Tipuri de mori cu bile**

**Moara tubulară**

- ✓ Previne întâlnirea în industria ceramicii
- ✓ Grad de umplere 60-70%; bile + material + apă
- ✓ Durata măcinării depinde de: fineteza produsului finit și natura materialului

**Moara compartimentată**

- ✓ Previne instalații în industria lanților
- ✓ Moară tubulară, cilindrică
- ✓ Spatiul de măcinare este compartimentat în 3 – 4 camere
- ✓ Fiecare cameră realizează măcinarea într-un anumit domeniu granulometric. În prima cameră a morii se execută o măcinare brută prin lovire cu bile mari; în a doua cameră se face o măcinare până la fineteza grișului; în ultima cameră se face o măcinare fină.

**Tipuri de mori cu bile**

**Moara conică**

- ✓ Pentru măcinare umedă sau uscată
- ✓ Cu funcționare continuă sau discontinuu
- ✓ Prezintă o parte cilindrică și o parte conică
- ✓ Bilele de diferite mărimi se separă de la sine, în ordinea crescăndă a diametrului lor
- ✓ Materialul obținut are o granulație uniformă
- ✓ Consum de energie mai mic decât la morile tubulare
- ✓ Construcție mai simplă și exploatare mai sigură

**Părțile componente și rolul lor**

**Corpul morii**

- Se mai numește tamburul morii sau tobă metalică
- Se execută din tablă
- Este umplut parțial cu corpuș de măcinare și cu materialul supus măcinării
- Se rotește cu o anumită viteză
- Trebuie să aibă o turată optimă astfel încât bilele să se ridice până la o anumită înălțime, după care să se desprindă și în cădere să asigure acțiunea de măcinare.

- Pentru desfășurarea activității Turul galeriei se împarte clasa în 4 grupuri de lucru, fiecărui grup fiindu-i repartizată o sarcină de lucru.  
Timpul de lucru propus pentru această etapă este de 20 minute.
- Fișele de lucru sunt posteate ca temă pe platforma Google Classroom la cursul **Pregătirea amestecurilor de materii prime** sau sunt disponibile în drive:

Grupa 1 : <https://docs.google.com/document/d/1xLLDT-jbH2JVg2n4Y3QTIgrrQny8hmpD4lZq-wHQ58/edit>

Grupa 2: <https://docs.google.com/document/d/1ywozWNBOUHLTh05LdifSr5-YlbLLCB5jLDhLxEKCj4g/edit>

The left screenshot shows the first page of the document, which contains text and a diagram of a mechanical system with various components labeled A through H. The right screenshot shows the second page, which contains a table for 'B. Amplasare pe plan compresionar al sarcinii' (Compression stress plane placement) and a table for 'C. Amplasare pe plan de tensiune uniaxială' (Uniaxial stress plane placement).

Grupa 3:

[https://docs.google.com/document/d/1\\_7UMrXqk5kmntsKEFVYda8HhfXKecPw\\_4ifv9K-uKvc/edit](https://docs.google.com/document/d/1_7UMrXqk5kmntsKEFVYda8HhfXKecPw_4ifv9K-uKvc/edit)

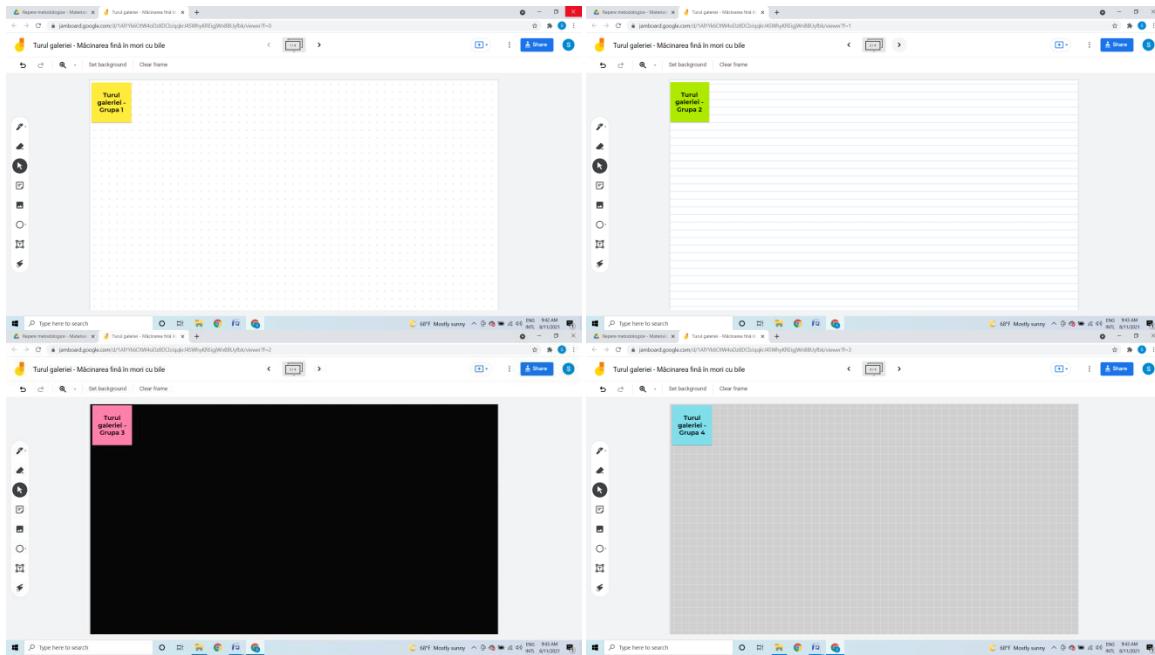
The left screenshot shows the first page of the document, which contains text and a diagram of a mechanical system with various components labeled A through H. The right screenshot shows the second page, which contains a table for 'B. Amplasare pe plan compresionar al sarcinii' (Compression stress plane placement) and a table for 'C. Amplasare pe plan de tensiune uniaxială' (Uniaxial stress plane placement).

Grupa 4: [https://docs.google.com/document/d/198LXJ-Fdmxspuit9qn9Q5xmlJ\\_pliSNwLV3-t7CU3Ts/edit](https://docs.google.com/document/d/198LXJ-Fdmxspuit9qn9Q5xmlJ_pliSNwLV3-t7CU3Ts/edit)

The left screenshot shows the first page of the document, which contains text and a diagram of a mechanical system with various components labeled A through H. The right screenshot shows the second page, which contains a diagram of a mechanical system with two vertical columns and a central support.

- Elevii accesează link-urile indicate de profesor, studiază tema și rezolvă cerințele; timpul de lucru propus pentru această etapă este de 20 minute;
- După expirarea timpului propus pentru rezolvarea fișei, elevii postează pe platformă fișele rezolvate individual și, eventual, comentarii despre temă, mod de desfășurare;
- Fiecare grup prezintă (pe „meet„) soluțiile găsite pentru sarcinile de lucru primite;
- Elevii din celelalte grupuri de lucru vor completa pe un jambord comentariile, sugestiile și întrebările lor :

<https://jamboard.google.com/d/1AlYYk60tW4oDz8DCbJqqkrJ4SWhyKREigjWnBBUyfbk/viewer>



- În final elevii citesc întrebările și comentariile făcute de colegii lor pe jambord și vor formula răspunsuri la acestea.
- În timpul rezolvării sarcinii de către elevi, profesorul are rolul:
  - să îndrumă elevii / grupele care cer detalii sau lămuriri cu privire la rezolvarea sarcinilor;
  - să coordoneze activitatea, astfel încât grupele să se încadreze în timpii de lucru;
  - să asigure implicarea și participarea tuturor elevilor la rezolvarea sarcinilor de lucru;
- La finalul lecției, profesorul:
  - prezintă soluțiile corecte;
  - evidențiază grupa sau grupele care au lucrat cel mai bine (s-au încadrat cel mai bine în timpii de lucru și au avut cele mai multe soluții corecte);

**Concluzie:** Această metodă stimulează interesul, dezvoltă comunicarea, colaborarea angajată și spiritul de echipă. De asemenea dezvoltă capacitatea de reflecție critică față de produsele celorlalte grupuri și stimulează motivația pentru activitatea de învățare.

## ACTIVITATEA DE EVALUARE ONLINE NR. 1

Modulul: Pregătirea amestecurilor de materii prime

Tema: *Utilaje de mărunțire: Moara cu bile*

Tip de evaluare: Evaluare formativă

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.1. Operații de pregătire a materiilor prime b. Mărunțirea materiilor prime	<b>2.2.1.</b> Asocierea materiilor prime cu operațiile de pregătire necesare, metodele și condițiile de realizare <b>2.2.2.</b> Caracterizarea operațiilor de pregătire a materiilor prime <b>2.2.3.</b> <i>Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect</i>	<b>2.3.1</b> Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la operațiile de pregătire a materiilor prime
2.1.2. Utilaje de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime	<b>2.2.4.</b> Identificarea utilajelor de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime <b>2.2.5.</b> Asocierea utilajelor cu operațiile de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime	<b>2.3.2</b> Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la utilajele de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime
2.1.3. Construcția și funcționarea utilajelor de pregătire a materiilor prime și a amestecului de materii prime	<b>2.2.6.</b> Identificarea părților componente ale utilajelor <b>2.2.7.</b> Explicarea modului de funcționare a utilajelor <b>2.2.8.</b> <i>Utilizarea materialelor de specialitate de actualitate publicate în limba română și limba maternă</i>	<b>2.3.3</b> Întocmirea autonomă și corectă a schemei utilajului

Activitate realizată prin **metoda chestionarului**

Obiective:

- Caracterizarea operației de măcinare fină, ca treaptă a operației de mărunțire
- Caracterizarea procedeelor și metodelor de măcinare
- Identificarea tipurilor de mori cu bile
- Asocierea utilajelor cu treptele de mărunțire

- Identificarea părților componente ale morilor cu bile
- Precizarea rolului fiecărui element constructiv
- Explicarea modului de funcționare a morilor cu bile
- Deservirea utilajelor în conformitate cu procedurile de lucru specifice, cu respectarea normelor de SSM specifice
- Utilizarea corectă a limbajului de specialitate

### **Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Elevii sunt informați cu privire la ora de desfășurare a testului scris și la obiectivele evaluării.

Testul online este valid în intervalul de timp precizat.

Testul este individual.

### **Resurse materiale:**

Formular google, calculator/telefon/tablet - conectate la internet

Testul se găsește la link-ul:

<https://docs.google.com/forms/d/1b0wvn6fhhRFrvnonJqV094rxFvIMaKVxpqhWJGyxkMA/edit>

Test - Măcinarea materiilor prime în mori cu bile

Toate subiectele sunt obligatorii. Timp de lucru - 30 minute.  
Se acordă 10 puncte din oficiu (la completarea numărului). Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

manuelseismas@gmail.com Switch account

\* Required

Email \*

Your email \_\_\_\_\_

Numele și prenumele \* 10 puncte

Your answer

4. Turata optimă a morii depinde de: \* 2 puncte

a. diametrul tamburului  
b. lungimea tamburului  
c. greutatea morii

5. Procedeul de măcinare aplicat în industria ceramică este: \* 3 puncte

a. Procedeul discontinuu  
b. Procedeul continuu în circuit deschis  
c. Procedeul continuu în circuit închis

6. Gradul de umplere a morii cu material, bile și apă este de: \* 3 puncte

a. 50-60%  
b. 60-70%  
c. 70-80%  
d. 80-90%

1. Operație care realizează micșorarea volumului unui ușor de material solid prin diviziunea acestuia, ca efect al acțiunii forțelor mecanice, se numește \*

- a. clădire
- b. clădire
- c. maturizare
- d. secare

2. Manuipulația în mortie cu bile se realizează prin efectul combinat de \*

- a. lovit și frecare
- b. lovit și strângere
- c. strângere și frecare

3. Maturizarea granulelor rezultată în urma măcinării în mortie cu bile este de: \*

- a. 1 - 2 mm
- b. 0,5 - 1 mm
- c. 5 - 30 milimetri

4. Maturizarea granulelor rezultată în urma măcinării în mortie cu bile este de: \*

- a. 1 - 2 mm
- b. 0,5 - 1 mm
- c. 5 - 30 milimetri

5. Industria ceramicii se utilizează:

- a. Moara comprehendibilă
- b. Moara concil
- c. Moara subțire

6. Pentru deschiderea mortii sunt o parte componentă a mortorilor comprendătoare: \*

- a. Choisoară
- b. Choisoară
- c. Choisoară

7. Materialul din care se confectionează căpușele morti trebuie să fie mai dur decât materialul pentru bile \*

- a. Choisoară
- b. Choisoară
- c. Choisoară

8. Rezultatul operației de măcinare este: \*

- a. intensificare proceselor fizice și chimice
- b. mărimea gradată de transformare al materialei prime;
- c. emerghere optima a anexelor de materie prime

9. Materialul din care se confectionează căpușele morti trebuie să fie mai dur decât materialul pentru bile \*

- a. Choisoară
- b. Choisoară
- c. Choisoară

10. Rezultatul operației de măcinare este: \*

- a. intensificare proceselor fizice și chimice
- b. mărimea gradată de transformare al materialei prime;
- c. emerghere optima a anexelor de materie prime
- d. at. nul (nerezonabil)
- e. altul:

11. Sarcina informatică concretă care completează aplicația literii: „Măcinarea pe bile ... (1) ... este preferată în industria cernetică, deoarece producătorii de granule sunt urmăriți și este ușor de manipulat. La măcinarea pe bile ... (2) ... consumul de energie este mai mare.”

Your answer:

12. Asociati treptile de măcinare cu utilizarea în care se desfășoară acestea operații. \*

1. Măcinare medie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Măcinare fină	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Măcinare foarte fină	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Identificati elementele constructive notate cu cifre de la 1 la 5, ale mortii cu bile din imagine.

Your answer:

14. Asociati elementele constructive ale mortii cu bile cu rolul acestora. \*

a. Prezentat în corpul mortii în formă de granule, este și un element de protecție împotriva uriașării granulelor.	b. Se aplică la suprafața mortii și este un element de protecție împotriva uriașării granulelor.	c. Cuprinde mortii și este un element de protecție împotriva uriașării granulelor.	d. Este un element de protecție împotriva uriașării granulelor.	e. Rezervă mortii și este un element de protecție împotriva uriașării granulelor.	f. Element de protecție împotriva uriașării granulelor.
--	--	--	---	---	---

1. Corp mortii	<input type="radio"/>				
2. Capacitatea mortii	<input type="radio"/>				
3. Perete de deschidere	<input type="radio"/>				
4. Element de extracție	<input type="radio"/>				
5. Furtun	<input type="radio"/>				
6. Gravita de măcinare/rotativă	<input type="radio"/>				

Durată: 40 minute

### Barem de corectare și notare

**1 - c; 2 - a; 3 - b; 4 - a; 5 - a; 6 - b; 7 - c; 8 - Adevărat; 9 - Fals;**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă **câte 3 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

**10 - a, b, c;**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă **1 punct**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

**11 1 - umedă, 2- uscată;**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă **câte 2 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

**12 1 - a; 2 - d; 3 - c;**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă **câte 2 puncte**.

Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă **0 puncte**.

**13**

**1 - corpul morii( tambur), 2 - căptușeala morii (blindaje, 3- corpuri de măcinare, 4 - gură de încărcare, 5 - lagăre, 6 - fusuri**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**14**

**1 - d; 2 - a; 3 - e; 4 - c; 5 - f; 6 - b;**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**15**

Utilajul de măcinare este urmat de o instalație de sortare.

Materialul măcinat trece printr-o sită; refuzul de pe sită este reintrodus în moară pentru măcinare, iar ce trece prin sită și are deci dimensiunea dorită, urmează mai departe fluxul tehnologic.

Produsul măcinat are o granulometrie uniformă.

Randamentul măcinării este mare.

Economie de energie

Procedeul cel mai recomandabil din punct de vedere tehnic și economic

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 8 puncte.*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 4 puncte.*

*Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

**16.**

**Formă**

- Sfere, cilindri, discuri, cuburi, piramide
- Forma cea mai adekvată: cubică sau cilindrică
- Forma folosită în practică: sferică

**Dimensiuni**

- Se aleg în funcție de mărimea morii și granulometria dorită
- Bile de dimensiuni mici asigură o măcinare fină
- În practică se combină trei dimensiuni pentru aceeași încărcătură: bile mari, bile mijlocii, bile mici pentru a se realiza o aşezare cât mai compactă a lor

**Cantitatea**

- O cantitate mare de bile conduce la o durată a măcinării redusă dar la consum de energie mai ridicat
- Cantitatea de bile introdusă depinde de finețea impusă pulberii
- Raportul bile: material trebuie optimizat prin corelarea fineții de măcinare, durata procesului, productivitatea utilajului și uzura elementelor de măcinare și a căptușelii morii

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 12 puncte.*

*Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 6 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

## BIBLIOGRAFIE

1. Auxiliare curriculare - Domeniul Materiale de construcții, Nivel 1, Nivel 2, Nivel 3 - București - CNDIPT 2004-2007.
2. Curriculum național pentru clasa a IX-a, Domeniul Materiale de construcții, 2016.
3. Standarde de Pregătire profesională nivel 3 și 4, Domeniul Materiale de construcții, 2016.
4. Dinescu, A., Gacea, L., Surdeanu, L. - Utilajul și tehnologia produselor ceramic, Editura Didactică și Pedagogică, 1985
5. Virginia Burghela - Tehnologia produselor ceramice și refractare, București, 2002
6. Dinescu, A., Băjău, G. - Tehnologia materialelor de construcții, Editura Didactică și Pedagogică, 1990
7. Nițucă, C., Stanciu, T. - Didactica disciplinelor tehnice, Editura
8. Cerghit, I. - Metode de învățământ, Editura Didactică și Pedagogică București, 1998;
9. Crețu, C. - Curriculum diferențiat și personalizat, Editura Polirom, Iași, 1996;
10. Jinga, I. - Învățarea eficientă, Editura Edist, București, 1995;

## ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE ONLINE NR. 2

### Determinarea densității materiilor prime și amestecurilor de materii prime

Modulul: Analize specifice materiilor prime și amestecurilor de materii prime

Tema: *Determinarea densității materiilor prime și amestecurilor de materii prime*

Tip de activitate: de laborator tehnologic on line

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.4. Analize specifice materiilor prime și amestecurilor de materii prime;	1.2.8. Selectarea aparaturii necesare analizelor fizice 1.2.9. Pregătirea locului de muncă în vederea efectuării analizei; 1.2.10. Efectuarea analizelor specifice materiilor prime/amestecurilor de materii prime; 1.2.11. Utilizarea/respectarea procedurii de lucru la efectuarea analizelor; 1.2.12. Aplicarea corectă a unor formule matematice de calcul; 1.2.13. Compararea rezultatelor obținute cu valorile admise în fișele tehnologice și standardele de calitate și efectuarea corecțiilor necesare; 1.2.14. Aplicarea normelor de SSM, de protecția mediului și PSI specifice.	1.3.5. Realizarea analizelor specifice materiilor prime în mod autonom respectând normele de sănătate și securitate în muncă; 1.3.6. Organizarea ergonomică a locului de muncă și selectarea cu responsabilitate a aparaturii necesare conform procedurii de lucru; 1.3.7. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă; 1.3.8. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită; 1.3.9. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme; 1.3.10. Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate; 1.3.11. Prelucrarea datelor și comunicarea rezultatelor analizelor efectuate asupra materiilor prime/amestecurilor de materii prime.

Activitate realizată prin metode mixte: conversația, explicația, experimentul simulat combinate cu utilizarea platformelor interactive de simulare;

**Scurtă descriere a metodei:** În condițiile actuale, în care desfășurarea experimentelor în modul clasic, față în față este uneori destul de dificilă, pentru îmbunătățirea calității actului didactic se pot folosi experimente simulate, desfășurate pe platforme on line dedicate, care permit determinarea unor mărimi fizice sau a unor procese fizico-chimice sau tehnologice pentru un set dat de materiale. Cum experimentul reprezintă o metodă de explorare directă a realității, și experimentul simulat îi pune pe elevi în situația de a observa, efectua și măsura (on-line), activități care se vor concretiza în noi achiziții cognitive. Deși prin experimente se urmărește formarea abilităților motrice de manipulare a aparaturii de laborator,

### **Obiective operaționale :**

#### **La sfârșitul orei, elevii vor fi capabili:**

- Să identifice și selecteze aparatul și ustensilele necesare determinării densității unei probe;
- să colecteze probe de materii prime/amestecuri de materii prime (probe solide, compacte, cu forme regulate sau neregulate și probe pulverulente) în vederea determinării densității;
- să precizeze principiul metodei pentru determinarea densității;
- să explice procedura de lucru pentru determinarea densității;
- să efectueze determinarea densității cu respectarea procedurii de lucru și a normelor de SSM, protecția mediului și PSI specifice
- să aplique corect relația de calcul pentru determinarea densității.

#### **Mod de organizare a activității online/a clasei:**

Frontal

Independent - individual.

#### **Resurse materiale:**

- calculator/laptop/tablete/telefoane smart, acces la internet
- referate cu prezentarea lucrărilor de laborator;
- referate cu utilizarea aplicațiilor interactive
  - <https://jasonstark.com/science/mass-volume2/>
  - <https://pbslm-contrib.s3.amazonaws.com/WGBH/arct15/SimBucket/Simulations/densitylab/content/index.html>
  - [http://academic.brooklyn.cuny.edu/geology/leveson/core/graphics/density/density\\_sim3.html](http://academic.brooklyn.cuny.edu/geology/leveson/core/graphics/density/density_sim3.html)
  - [https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_en.html)

**Durată: 40 minute**

### **Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- Moment organizatoric conectarea la platformele de lucru (zoom, google meet, etc.)
- Anunțarea temei (conversație), - Determinarea densității unor materii prime sau amestecuri de materii prime și captarea atenției;
- Reactualizarea cunoștințelor teoretice privind densitatea
- Prezentarea platformelor de lucru și a modului de utilizare a acestora
- Determinarea densității unor materii prime prin experiment simulat (virtual) on line și notarea datelor experimentale
  - <https://jasonstark.com/science/mass-volume2/>
  - <https://pbslm-contrib.s3.amazonaws.com/WGBH/arct15/SimBucket/Simulations/densitylab/content/index.html>
  - [http://academic.brooklyn.cuny.edu/geology/leveson/core/graphics/density/density\\_sim3.html](http://academic.brooklyn.cuny.edu/geology/leveson/core/graphics/density/density_sim3.html)
  - [https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_en.html)
- Efectuarea calculelor și determinarea densității;
- Realizarea feed-back-ului, prin discuții și verificarea valorilor obținute de elevi.

### **FIȘĂ DE DOCUMENTARE**

**Densitatea sau greutatea specifică**, exprimă masa unității de volum ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ),  $\text{kg}/\text{m}^3$ .

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad <\rho> = \frac{kg}{m^3} = \frac{g}{cm^3}$$

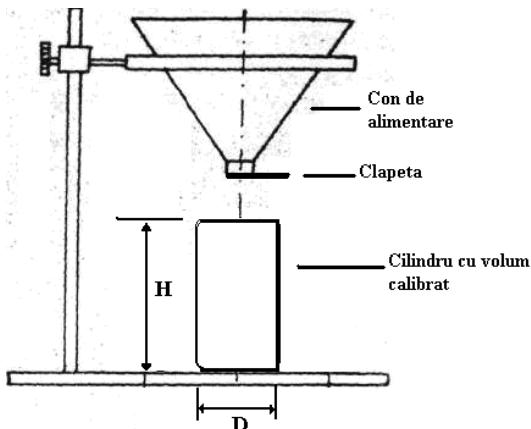
Valoarea densității depinde de tipul de material (în stare solidă masivă sau pulverulentă), de temperatură, umiditate și mai puțin de presiune.

După valoarea densității materiile prime se grupează în următoarele categorii:

- Materii prime foarte ușoare,  $0,8 - 1,7 \text{ g}/\text{cm}^3$ : ex. materii prime de origine organică: petroful ( $0,6 - 0,9$ ), asfaltul ( $1,1 - 1,2$ ) sau cărbunii ( $1,1 - 1,7$ ).
- Materii prime ușoare ( $2 - 3,5$ ): ghipsul ( $2,2 - 2,4$ ), cuarțul ( $2,5 - 2,8$ ), calcita ( $2,6 - 2,9$ )
- Materii prime grele,  $3,5 - 8$  - materiale metalice;
- Materii prime foarte grele,  $8 - 23$ , mineralele metale native: Cu ( $8,5 - 9$ ), Ag ( $10 - 12$ ), Au ( $15,6 - 19$ ), Pt ( $17 - 19$ ), Ir ( $21,6 - 23$ ).

### **Densitatea în vrac**

Reprezintă masa unității de volum de material granulat netasat sau tasat cu o anumită forță (acoperindu-se și fracția de goluri).



#### Mod de lucru

Determinarea experimentală a densității în vrac se realizează prin cântăriri successive ale unui vas de volum cunoscut, gol și cu material granular (cilindru gradat de 500 mL sau vas metalic cu volum calibrat).

Conul dispozitivului este umplut cu material granular. Se îndepărtează clapeta ce obturează baza inferioară a conului. Materialul granular este colectat în cilindru metalic cu volum calibrat.

$$\rho = \frac{m_{pr}}{V}$$

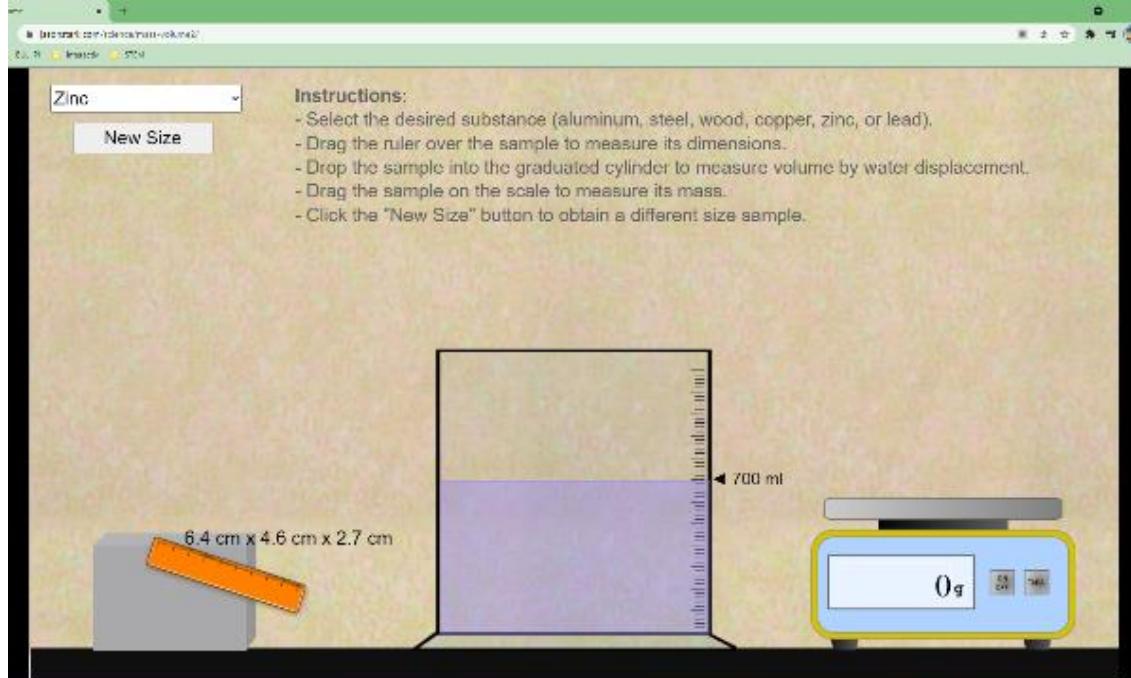
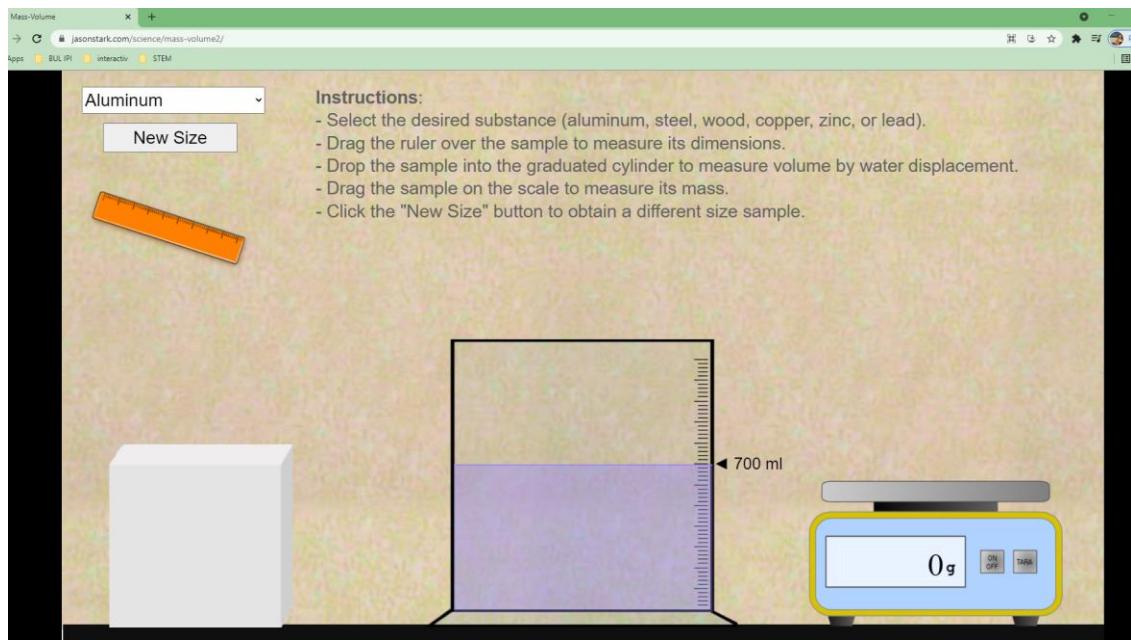
Unde:  $m_{pr}$  - masa probei luată în lucru, kg;

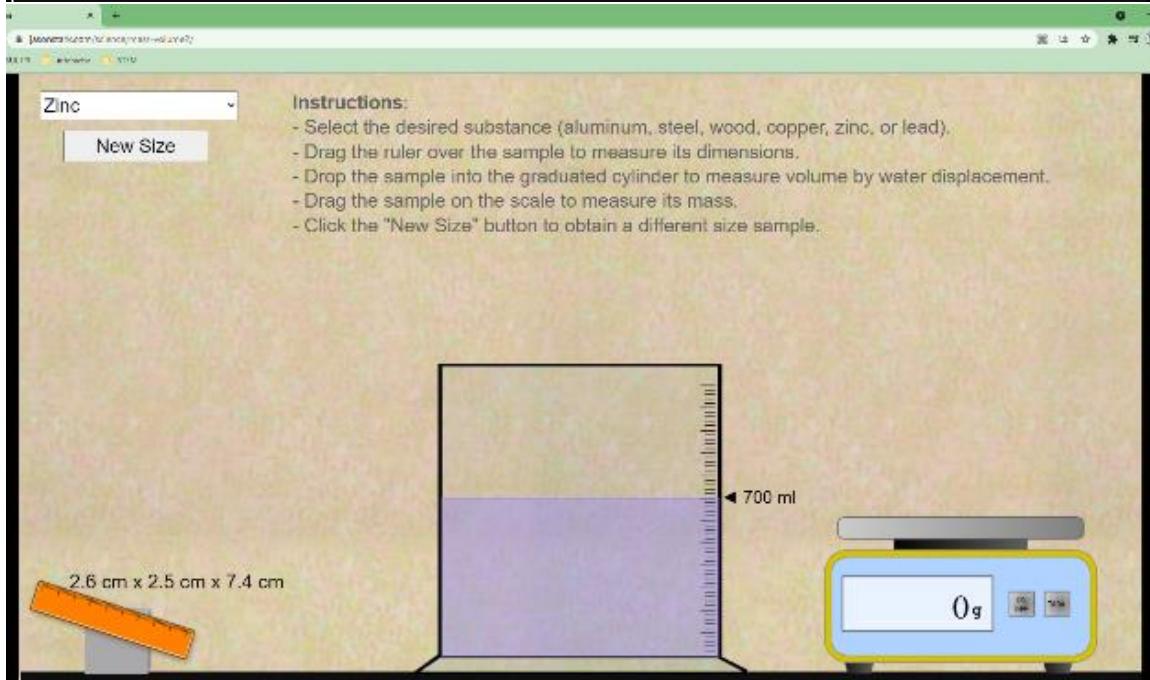
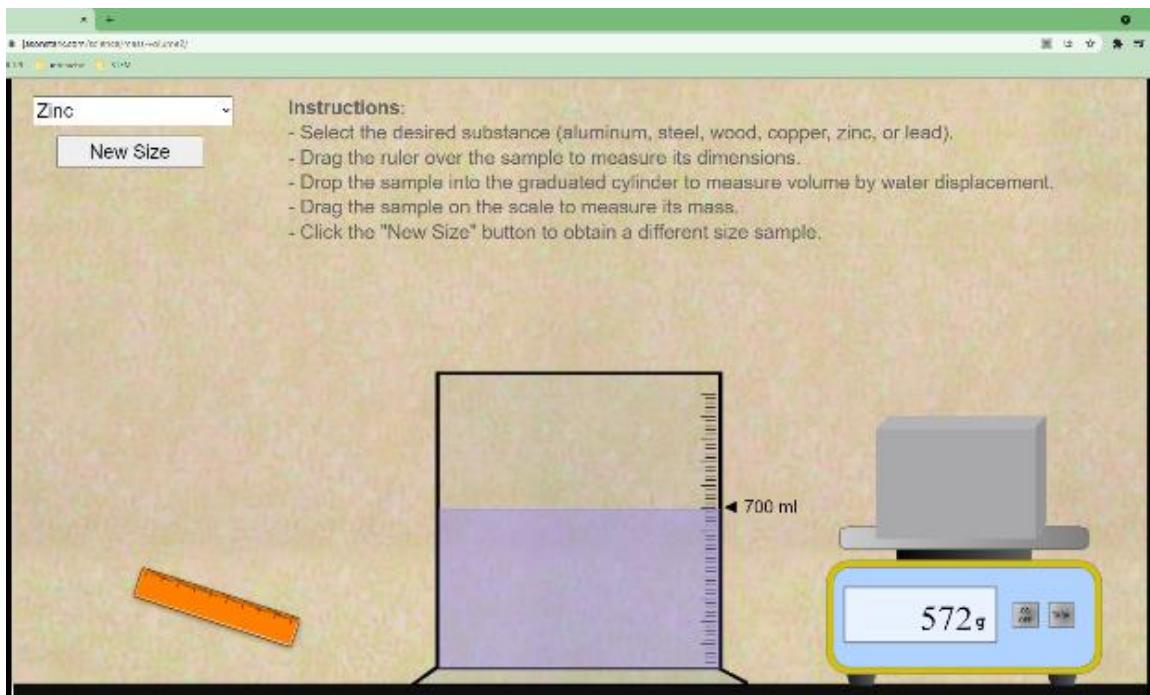
$V$ - volumul calibrat,  $\text{m}^3$ .

Pentru determinarea densității folosind platformele on line:

<https://jasonstark.com/science/mass-volume2/>

- Din lista din stânga sus se selectează materialul pentru care se determină densitatea (aluminiu, oțel, lemn, cupru, zinc, plumb);
- Se duce rigla peste eșantionul de material pentru a-i determina dimensiunile (se calculează volumul);
- Se duce eșantionul de material în cilindrul gradat și se determină volumul de apă dezlocuit; se verifică cu cel obținut prin calcul;
- Se duce eșantionul de material pe cântar și se notează valoarea observată;
- Se calculează densitatea cu formula  $\rho = \frac{m}{V}$
- Pentru a obține o altă dimensiune, se selectează butonul NEW SIZE.
- Se repetă experimentul pentru mai multe tipuri de materiale.





## ACTIVITATEA DE EVALUARE ONLINE NR.2

**Modulul: Determinarea densității materiilor prime și amestecurilor de materii prime**

**Tema: Determinarea densității materiilor prime și amestecurilor de materii prime**

**Tip de evaluare:** test on line (fișă de evaluare on line, google forms sau alte aplicații);

**Rezultate ale învățării vizate:**

**Cunoștințe:**

1.1.4. Analize specifice materiilor prime și amestecurilor de materii prime;

**Abilități:**

1.2.8. Selectarea aparaturii necesare analizelor fizice;

1.2.10. Efectuarea analizelor specifice materiilor prime/amestecurilor de materii prime;

1.2.11. Utilizarea/respectarea procedurii de lucru la efectuarea analizelor;

1.2.12. Aplicarea corectă a unor formule matematice de calcul;

1.2.13. Compararea rezultatelor obținute cu valorile admise în fișele tehnologice și standardele de calitate și efectuarea corecțiilor necesare;

1.2.14. Aplicarea normelor de SSM, de protecția mediului și PSI specifice.

**Atitudini**

1.3.5. Realizarea analizelor specifice materiilor prime în mod autonom respectând normele de sănătate și securitate în muncă;

1.3.6. Organizarea ergonomică a locului de muncă și selectarea cu responsabilitate a aparaturii necesare conform procedurii de lucru;

1.3.7. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;

1.3.8. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită;

1.3.9. Asumarea inițiativelor în rezolvarea unor probleme;

1.3.10. Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate;

1.3.11. Prelucrarea datelor și comunicarea rezultatelor analizelor efectuate asupra materiilor prime/amestecurilor de materii prime.

Activitate realizată prin **metoda chestionarului on line (quiz)**

**Scurtă descriere a metodei:**

*Elevii vor primi pe chat sau email link-ul pentru completarea răspunsurilor în fișă de evaluare (quiz-uri)*

**Obiective operaționale:****La sfârșitul orei, elevii vor fi capabili:**

- Să identifice și selecteze aparatura și ustensilele necesare determinării densității unei probe;
- să colecteze probe de materii prime/amestecuri de materii prime (probe solide, compacte, cu forme regulate sau neregulate și probe pulverulente) în vederea determinării densității;
- să precizeze principiului metodei pentru determinarea densității;
- să explice procedura de lucru pentru determinarea densității;
- să efectueze determinarea densității cu respectarea procedurii de lucru și a normelor de SSM, protecția mediului și PSI specifice
- să aplice corect relația de calcul pentru determinarea densității.

**Mod de organizare a activității online/a clasei:**

În prima parte a activității de evaluare, elevii vor rezolva independent întrebările primite online, cu camerele deschise, astfel încât să se poată considera că au lucrat individual.

În a doua parte elevii vor primi feed-back pentru răspunsurile lor și vor discuta cu profesorul pentru lămurirea eventualelor neclarități.

**Resurse materiale:**

calculator/laptop/tablete/telefoane inteligente, conexiune la internet

**Durată: 30 minute**

**Exemple de întrebări:**

**Test de evaluare**

1. Într-un cilindru gradat umplut parțial cu apă este imersat un eșantion de rocă insolubilă, cu masa de 200g. Care este densitatea rocii, știind că volumul apei din cilindru a crescut cu 100 mL:  
10 puncte

- a) Nu sunt suficiente date pentru calcularea densității;
- b)  $2\text{g}/\text{cm}^3$
- c)  $0,2\text{kg}/\text{m}^3$
- d) Pentru determinarea densității se folosesc doar echipamente speciale

2. Am două obiecte cu același volum, dar mase diferite. Care obiect va avea densitatea mai mare?  
10 puncte

- a) Obiectul cu masa mai mare;
- b) Obiectul cu masa mai mică;
- c) Nu se poate estimă.

3. Care este formula densității? 5 puncte
- a) densitate = masa x volum
  - b) densitate = masa / volum
  - c) densitate = masă + volum

- d) densitate = masă - volum
4. Instrumentul utilizat pentru măsurarea masei unei substanțe sau a unui obiect este:  
5 puncte
- a) balanța
  - b) cilindru gradat
  - c) rigla
  - d) termometru
5. De ce plutesc cuburile de gheăță într-un pahar cu apă? 5 puncte
- a) cuburile de gheăță au densitatea mai mare decât apa;
  - b) apa are densitatea mai mare decât cuburile de gheăță;
  - c) apa are densitatea mai mare decât paharul;
  - d) gheăță are densitatea mai mare decât paharul.
6. O cărămidă se scufundă în apă în timp ce o bucată de lemn de aceeași dimensiune plutește:  
5 puncte
- a) deoarece cărămida are un volum mai mic decât blocul de lemn
  - b) deoarece cărămida are densitatea mai mică decât blocul de lemn
  - c) deoarece cărămida are volumul mai mare decât blocul de lemn
  - d) deoarece cărămida are densitatea mai mare decât blocul de lemn
7. Care este densitatea apei? 5 puncte
- a) 0 g/mL
  - b) 1 g/mL
  - c) 10 g/mL
  - d) 100 g/mL
8. Care este densitatea unei substanțe care are masa de 55,4 g și volum de 10 cm<sup>3</sup>?  
10 puncte
- a) 0,554 g / cm<sup>3</sup>
  - b) 5 kg / L
  - c) 5,54 g / cm<sup>3</sup>
  - d) 554 g / cm<sup>3</sup>
9. Calculați densitatea unui eșantion de aur știind că el conține 75% Au ( $\rho_{Au} = 19,3 \text{ g/cm}^3$ ), 16% Ag ( $\rho_{Ag} = 10,5 \text{ g/cm}^3$ ) și 9% Cu ( $\rho_{Cu} = 8,9 \text{ g/cm}^3$ ). 20 puncte
10. Care este masa unei roci care are o densitate de 3,52 g / cm<sup>3</sup>. și atunci când este introdusă într-un cilindru gradat cu 50 mL de apă, nivelul crește la 62 mL.  
20 puncte
- a) 42,24 mL
  - b) 42,24 g
  - c) 12 g
  - d) 12 cm<sup>3</sup>

**Barem de corectare și notare:**

1. - b;
2. - a;
3. - b;
4. - a;
5. - b;
6. - d;
7. - b;
8. - c;
9. Răspuns estimat:  $16,956\text{g/cm}^3$   
 $(0,75 \times 19,3 + 0,16 \times 10,5 + 0,09 \times 8,9 = 16,056)$
10. - b.

Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.

Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.

Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

## BIBLIOGRAFIE

1. F.D. Schriver, W.P. Atkins, H.C. Langford, Chimie anorganică, Ed. Tehnică, București, 1998;
2. Standard de pregătire profesională pentru calificarea “Tehnician în industria materialelor de construcții”
3. <https://jasonstark.com/science/mass-volume2/>
4. - <https://pbslm-contrib.s3.amazonaws.com/WGBH/arct15/SimBucket/Simulations/densitylab/content/index.html>
5. [http://academic.brooklyn.cuny.edu/geology/leveson/core/graphics/density/density\\_sim3.html](http://academic.brooklyn.cuny.edu/geology/leveson/core/graphics/density/density_sim3.html)
6. - [https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_en.html)
7. [https://www.alegetidrumul.ro/uploads/Repere\\_Metodologice\\_Materiale\\_de\\_constructii.pdf](https://www.alegetidrumul.ro/uploads/Repere_Metodologice_Materiale_de_constructii.pdf)
8. [http://www.didactic.icpm.tuiasi.ro/cv/harjamaria/pdf/wa4\\_pne%20sf%20lab.pdf](http://www.didactic.icpm.tuiasi.ro/cv/harjamaria/pdf/wa4_pne%20sf%20lab.pdf)
9. [https://www.alegetidrumul.ro/uploads/Repere\\_metodologice\\_IPT.pdf](https://www.alegetidrumul.ro/uploads/Repere_metodologice_IPT.pdf)
10. <https://www.edu.ro/standarde-de-preg%C4%83tire-profesional%C4%83-pentru-calific%C4%83ri-professionale-de-nivel-3-si-4-al-cadrului>